

명세서

발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있고, 이에 따라 고효율의 영상 압축 기술들이 논의되고 있다.
- [3] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 참조 화소의 사용 가능성에 기반하여 화면내 예측을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는데 있다.
- [5] 본 발명은 화면간 예측 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 본 발명은 서브 블록 단위의 모션 보상 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 본 발명은 어파인 후보를 결정하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측을 수행하는 방법은 상관성 정보 획득을 위해 지정된 참조 화소 영역을 확인하는 단계, 참조 화소 영역의 사용 가능성 판단에 기반하여 참조 화소 처리 설정을 결정하는 단계, 결정된 참조 화소 처리 설정에 따른 화면내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법 및 장치는, 현재 블록의 모션 정보 예측을 위한 후보 리스트를 생성하고, 상기 후보 리스트와 후보 인덱스에 기반하여 상기 현재 블록의 제어점 벡터를 유도하며, 상기 현재 블록의 제어점 벡터를 기반으로, 상기 현재 블록의 모션 벡터를 유도하고, 상기 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록에 대해 인터 예측을 수행할 수 있다.
- [10] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 후보 리스트는,

복수의 어파인 후보를 포함할 수 있다.

- [11] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 어파인 후보는, 공간적 후보, 시간적 후보 또는 구성된 후보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [12] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 현재 블록의 모션 벡터는, 상기 현재 블록의 서브 블록의 단위로 유도될 수 있다.
- [13] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 공간적 후보는, 상기 현재 블록의 경계가 코딩 트리 블록의 경계(CTU boundary)에 접하는지 여부를 고려하여 결정될 수 있다.
- [14] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 구성된 후보는, 상기 현재 블록의 각 코너에 대응하는 제어점 벡터 중 적어도 2개의 조합에 기초하여 결정될 수 있다.

발명의 효과

- [15] 상기와 같은 본 발명의 참조 화소의 사용 가능성에 기반하여 화면내 예측을 수행하는 방법을 이용하는 경우 부호화 성능을 향상시킬 수 있다.
- [16] 본 발명에 따르면, 어파인 모델 기반의 인터 예측을 통해 영상의 부호화/복호화 성능을 향상시킬 수 있다.
- [17] 본 발명에 따르면, 서브 블록 단위의 인터 예측을 통해 예측의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [18] 본 발명에 따르면, 효율적인 어파인 후보 결정을 통해, 인터 예측의 부호화/복호화 효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상 부호화 및 복호화 시스템에 대한 개념도이다.
- [20] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치에 대한 블록 구성도이다.
- [21] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치에 대한 블록 구성도이다.
- [22] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측 모드를 나타낸 예시도이다.
- [23] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 방향성 모드와 비방향성 모드에 관한 화면내 예측을 나타내는 개념도이다.
- [24] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에 관한 화면내 예측을 나타내는 개념도이다.
- [25] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드와 관련하여 각 컬러 공간의 대응되는 블록과 그에 인접한 영역을 나타내는 예시도이다.
- [26] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드의 상관성 정보 획득을 위한 영역 설정에 관한 예시도이다.
- [27] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 구성을 설명하기 위한 예시도이다.
- [28] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측의 대상 블록과 인접한 블록을

나타내는 개념도이다.

- [29] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 참조 화소 사용 가능성을 설명하기 위한 예시도이다.
- [30] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서 참조 화소 사용 가능성을 설명하기 위한 예시도이다.
- [31] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서 참조 화소 사용 가능성을 설명하기 위한 예시도이다.
- [32] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드의 화면내 예측 방법을 설명한 순서도이다.
- [33] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 예측을 설명하기 위한 예시도이다.
- [34] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 예측을 설명하기 위한 예시도이다.
- [35] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 예측을 설명하기 위한 예시도이다.
- [36] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에 보정을 수행하는 과정의 순서도이다.
- [37] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 보정 대상 화소에 적용되는 필터의 종류를 설명하기 위한 예시도이다.
- [38] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 보정 대상 화소에 적용되는 필터의 종류를 설명하기 위한 예시도이다.
- [39] 도 21은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 화면간 예측 방법을 도시한 것이다.
- [40] 도 22는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 공간적/시간적 주변 블록으로부터 어파인 후보를 유도하는 방법에 관한 것이다.
- [41] 도 23은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 공간적/시간적 주변 블록의 모션 벡터의 조합에 기초하여 구성된 후보를 유도하는 방법을 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [42] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법 및 장치는, 상관성 정보 획득을 위해 지정된 참조 화소 영역을 확인하는 단계, 참조 화소 영역의 사용 가능성 판단에 기반하여 참조 화소 처리 설정을 결정하는 단계, 결정된 참조 화소 처리 설정에 따른 화면내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [43] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법 및 장치는, 현재 블록의 모션 정보 예측을 위한 후보 리스트를 생성하고, 상기 후보 리스트와 후보 인덱스에 기반하여 상기 현재 블록의 제어점 벡터를 유도하며, 상기 현재 블록의 제어점 벡터를 기반으로, 상기 현재 블록의 모션 벡터를 유도하고, 상기 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록에 대해 인터 예측을 수행할 수 있다.
- [44] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 후보 리스트는,

복수의 어파인 후보를 포함할 수 있다.

- [45] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 어파인 후보는, 공간적 후보, 시간적 후보 또는 구성된 후보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [46] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 현재 블록의 모션 벡터는, 상기 현재 블록의 서브 블록의 단위로 유도될 수 있다.
- [47] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 공간적 후보는, 상기 현재 블록의 경계가 코딩 트리 블록의 경계(CTU boundary)에 접하는지 여부를 고려하여 결정될 수 있다.
- [48] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 있어서, 상기 구성된 후보는, 상기 현재 블록의 각 코너에 대응하는 제어점 벡터 중 적어도 2개의 조합에 기초하여 결정될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [49] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [50] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [51] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [52] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [53] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 것을 의미한다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [54] 통상적으로 영상의 컬러 포맷(Color Format)에 따라 하나 이상의 컬러 공간으로 구성될 수 있다. 컬러 포맷에 따라 일정 크기를 갖는 1개 이상의 픽처 또는 다른 크기를 갖는 1개 이상의 픽처로 구성될 수 있다. 일 예로, YCbCr 컬러 구성에서 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, Monochrome(Y로만 구성) 등의 컬러 포맷이 지원될 수 있다. 일 예로, YCbCr 4:2:0인 경우 1개의 휘도 성분(본 예에서, Y)과 2개의 색차 성분(본 예에서, Cb/Cr)으로 구성될 수 있으며, 이때 색차 성분과 휘도 성분의 구성 비는 가로, 세로 1:2를 가질 수 있다. 일 예로, 4:4:4인 경우 가로, 세로 동일한 구성 비를 가질 수 있다. 상기 예처럼 하나 이상의 컬러 공간으로 구성이 되는 경우 픽처는 각 컬러 공간으로의 분할을 수행할 수 있다.
- [55] 영상은 영상 타입(예를 들어, 픽처 타입, 슬라이스 타입, 타일 타입 등)에 따라 I, P, B 등으로 분류할 수 있는데, I 영상 타입은 참조 픽처를 사용하지 않고 자체적으로 부/복호화되는 영상을 의미할 수 있고, P 영상 타입은 참조 픽처를 사용하여 부/복호화를 하되 전방향 예측만을 허용하는 영상을 의미할 수 있으며, B 영상 타입은 참조 픽처를 사용하여 부/복호화를 하며 전/후방향 예측을 허용하는 영상을 의미할 수 있으나, 부/복호화 설정에 따라 상기 타입의 일부가 결합(P와 B를 결합)되거나 다른 구성의 영상 타입이 지원될 수도 있다.
- [56]
- [57] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상 부호화 및 복호화 시스템에 대한 개념도이다.
- [58] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(105) 및 복호화 장치(100)는 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 노트북 컴퓨터, 개인 휴대 단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 휴대형 멀티미디어 플레이어(PMP: Portable Multimedia Player), 플레이스테이션 포터블(PSP: PlayStation Portable), 무선 통신 단말기(Wireless Communication Terminal), 스마트폰(Smart Phone) 또는 TV 등과 같은 사용자 단말기이거나 응용 서버와 서비스 서버 등 서버 단말기일 수 있으며, 각종 기기 또는 유무선 통신망과 통신을 수행하기 위한 통신 모뎀 등의 통신 장치, 영상을 부호화 또는 복호화를 위해 인터 또는 인트라 예측하기 위한 각종 프로그램과 데이터를 저장하기 위한 메모리(memory, 120, 125) 또는 프로그램을 실행하여 연산 및 제어하기 위한 프로세서(processor, 110, 115) 등을 구비하는 다양한 장치를 포함할 수 있다.
- [59] 또한, 영상 부호화 장치(105)에 의해 비트스트림으로 부호화된 영상은 실시간 또는 비실시간으로 인터넷, 근거리 무선 통신망, 무선랜망, 와이브로망 또는

이동통신망 등의 유무선 통신망(Network) 등을 통하거나 케이블 또는 범용 직렬 버스(USB: Universal Serial Bus) 등과 같은 다양한 통신 인터페이스를 통해 영상 복호화 장치(100)로 전송되어 영상 복호화 장치(100)에서 복호화되어 영상으로 복원되고 재생될 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(105)에 의해 비트스트림으로 부호화된 영상은 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 통하여 영상 부호화 장치(105)에서 영상 복호화 장치(100)로 전달될 수 있다.

- [60] 전술한 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치는 각각 별도의 장치들일 수 있으나, 구현에 따라서 하나의 영상 부호화/복호화 장치로 만들어질 수 있다. 그 경우, 영상 부호화 장치의 일부 구성은 영상 복호화 장치의 일부 구성과 실질적으로 동일한 기술요소로서 적어도 동일한 구조를 포함하거나 적어도 동일한 기능을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [61] 따라서, 이하의 기술요소들과 이들의 작동 원리 등에 대한 상세 설명에서는 대응 기술요소들의 중복되는 설명을 생략하기로 한다. 또한, 영상 복호화 장치는 영상 부호화 장치에서 수행되는 영상 부호화 방법을 복호화에 적용하는 컴퓨팅 장치에 대응하므로, 이하의 설명에서는 영상 부호화 장치를 중심으로 설명하기로 한다.
- [62] 컴퓨팅 장치는 영상 부호화 방법 및/또는 영상 복호화 방법을 구현하는 프로그램이나 소프트웨어 모듈을 저장하는 메모리와 메모리에 연결되어 프로그램을 수행하는 프로세서를 포함할 수 있다. 여기서, 영상 부호화 장치는 부호화기로, 영상 복호화 장치는 복호화기로 각각 지칭될 수 있다.
- [63]
- [64] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치에 대한 블록 구성도이다.
- [65] 도 2를 참조하면, 영상 부호화 장치(20)는 예측부(200), 감산부(205), 변환부(210), 양자화부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 가산부(230), 필터부(235), 부호화 픽처 버퍼(240) 및 엔트로피 부호화부(245)를 포함할 수 있다.
- [66] 예측부(200)는 소프트웨어 모듈인 예측 모듈(prediction module)을 이용하여 구현될 수 있고, 부호화할 블록에 대하여 화면내 예측 방식(Intra Prediction)이나 화면간 예측 방식(Inter Prediction)으로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측부(200)는 영상에서 현재 부호화하고자 하는 현재 블록을 예측하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 다시 말해, 예측부(200)는 영상에서 부호화하고자 하는 현재 블록의 각 화소의 화소값(pixel value)을 화면내 예측 또는 화면간 예측에 따라 예측하여 생성된 각 화소의 예측 화소값(prediced pixel value)를 갖는 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 예측부(200)는 화면내 예측 모드 또는 화면간 예측 모드와 같은 예측 모드에 대한 정보와 같은 예측 블록을 생성하는데 필요한 정보를 부호화부로 전달하여 부호화부로 하여금 예측 모드에 대한 정보를 부호화하도록 할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다.

예를 들어, 예측 방법, 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수 있다.

- [67] 화면간 예측부에서 움직임 예측 방법에 따라 이동 움직임 모델(Translation motion model)과 이동외 움직임 모델(Affine motion model)로 구분할 수 있다. 이동 움직임 모델의 경우 평행 이동만을 고려하여 예측을 수행하고, 이동외 움직임 모델의 경우 평행 이동뿐만 아니라 회전, 원근, 줌 인/아웃(Zoom in/out) 등과 같은 움직임을 고려하여 예측을 수행할 수 있다. 단방향 예측을 가정할 때 이동 움직임 모델의 경우 하나의 움직임 벡터가 필요할 수 있지만, 이동외 움직임 모델의 경우 하나 이상의 움직임 벡터가 필요할 수 있다. 이동외 움직임 모델의 경우 각 움직임 벡터는 현재 블록의 좌상측 꼭지점, 우상측 꼭지점 등과 같이 현재 블록의 기 설정된 위치에 적용되는 정보일 수 있고, 해당 움직임 벡터를 통해 현재 블록의 예측하고자 하는 영역의 위치를 화소 단위 또는 서브 블록 단위로 획득할 수 있다. 화면간 예측부는 상기 움직임 모델에 따라 후술하는 일부 과정은 공통으로 적용될 수 있고 일부 과정은 개별적으로 적용될 수 있다.
- [68] 화면간 예측부는 참조 픽처 구성부, 움직임 추정부, 움직임 보상부, 움직임 정보 결정부, 움직임 정보 부호화부를 포함할 수 있다. 참조 픽처 구성부는 현재 픽처를 중심으로 이전 또는 이후에 부호화된 픽처를 참조 픽처 리스트(L0, L1)에 포함할 수 있다. 상기 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처로부터 예측 블록을 획득할 수 있으며, 부호화 설정에 따라 현재 영상 또한 참조 픽처로 구성되어 참조 픽처 리스트 중 적어도 한 곳에 포함될 수 있다.
- [69] 화면간 예측부에서 참조 픽처 구성부는 참조 픽처 보간부를 포함할 수 있으며, 보간 정밀도에 따라 소수 단위 화소를 위한 보간 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 휘도 성분의 경우 8-tap DCT 기반의 보간 필터를 적용하고, 색차 성분의 경우 4-tap DCT 기반의 보간 필터를 적용할 수 있다.
- [70] 화면간 예측부에서 움직임 추정부는 현재 블록과 상관성이 높은 블록을 참조 픽처를 통해 탐색하는 과정이며 FBMA(Full search-based block matching algorithm), TSS(Three step search) 등의 다양한 방법이 사용될 수 있고, 움직임 보상부는 움직임 추정 과정을 통해 예측 블록을 획득하는 과정을 의미한다.
- [71] 화면간 예측부에서 움직임 정보 결정부는 현재 블록의 최적의 움직임 정보를 선정하기 위한 과정이 수행될 수 있으며, 움직임 정보는 스킵 모드(Skip Mode), 병합 모드(Merge Mode), 경쟁 모드(Competition Mode) 등의 움직임 정보 부호화 모드에 의해 부호화될 수 있다. 상기 모드는 움직임 모델에 따라 지원되는 모드가 결합되어 구성될 수 있으며, 스킵 모드(이동), 스킵 모드(이동외), 병합 모드(이동), 병합 모드(이동외), 경쟁 모드(이동), 경쟁 모드(이동외)가 그에 대한 예가 될 수 있다. 부호화 설정에 따라 상기 모드 중 일부가 후보군에 포함될 수 있다.
- [72] 상기 움직임 정보 부호화 모드는 적어도 하나의 후보 블록에서 현재 블록의

움직임 정보(움직임 벡터, 참조 픽처, 예측 방향 등)의 예측값을 획득할 수 있으며, 둘 이상의 후보 블록이 지원되는 경우에는 최적의 후보 선택 정보가 발생할 수 있다. 스킵 모드(잔차 신호 없음)와 병합 모드(잔차 신호 존재)는 상기 예측값을 그대로 현재 블록의 움직임 정보로 사용할 수 있고, 경쟁 모드는 현재 블록의 움직임 정보와 상기 예측값과의 차분치 정보가 발생할 수 있다.

- [73] 현재 블록의 움직임 정보 예측값을 위한 후보군은 움직임 정보 부호화 모드에 따라 적응적이고 다양한 구성을 가질 수 있다. 현재 블록에 공간적으로 인접한 블록(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)의 움직임 정보가 후보군에 포함될 수 있고, 시간적으로 인접한 블록의 움직임 정보가 후보군에 포함될 수 있으며, 공간적 후보와 시간적 후보의 혼합 움직임 정보 등이 후보군에 포함될 수 있다.
- [74] 상기 시간적으로 인접한 블록은 현재 블록과 대응(또는 상응)하는 다른 영상 내 블록을 포함하고, 해당 블록을 중심으로 좌, 우, 상, 하, 좌상, 우상, 좌하, 우하 블록 등에 위치한 블록을 의미할 수 있다. 상기 혼합 움직임 정보는 공간적으로 인접한 블록의 움직임 정보와 시간적으로 인접한 블록의 움직임 정보를 통해 평균, 중앙값 등으로 획득되는 정보를 의미할 수 있다.
- [75] 움직임 정보 예측값 후보군 구성을 위한 우선 순위가 존재할 수 있다. 상기 우선 순위에 따라 예측값 후보군 구성에 포함되는 순서가 정해질 수 있으며, 상기 우선 순위에 따라 후보군의 개수(움직임 정보 부호화 모드에 따라 정해짐)만큼 채워지면 후보군 구성을 완료할 수 있다. 이때, 공간적으로 인접한 블록의 움직임 정보, 시간적으로 인접한 블록의 움직임 정보, 공간적 후보와 시간적 후보의 혼합 움직임 정보 순서로 우선 순위가 정해질 수 있으나, 그 외의 변형 또한 가능하다.
- [76] 예를 들어, 공간적으로 인접한 블록 중에서는 좌 - 상 - 우상 - 좌하 - 좌상 블록 등의 순서로 후보군에 포함할 수 있고, 시간적으로 인접한 블록 중에서는 우하 - 중 - 우 - 하 블록 등의 순서로 후보군에 포함할 수 있다.
- [77] 감산부(205)는 현재 블록에서 예측 블록을 감산하여 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 다시 말해, 감산부(205)는 부호화하고자 하는 현재 블록의 각 화소의 화소값과 예측부를 통해 생성된 예측 블록의 각 화소의 예측 화소값의 차이를 계산하여 블록 형태의 잔차 신호(residual signal)인 잔차 블록을 생성할 수 있다. 또한, 감산부(205)는 후술하는 블록 분할부를 통해 획득된 블록 단위 이외의 단위에 따라 잔차 블록을 생성할 수도 있다.
- [78] 변환부(210)는 공간 영역에 속하는 신호를 주파수 영역에 속하는 신호로 변환할 수 있으며, 변환 과정을 거쳐 획득되는 신호를 변환 계수(Transformed Coefficient)라고 한다. 예를 들어, 감산부로부터 전달받은 잔차 신호를 갖는 잔차 블록을 변환하여 변환 계수를 갖는 변환 블록을 획득할 수 있는데, 입력 받은 신호는 부호화 설정에 따라 결정되며 이는 잔차 신호에 한정되지 않는다.
- [79] 변환부는 잔차 블록을 하다마드 변환(Hadamard Transform), 이산 사인

변환(DST Based-Transform: Discrete Sine Transform), 이산 코사인 변환(DCT Based-Transform: Discrete Cosine Transform) 등과 같은 변환 기법을 사용하여 변환할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 이를 개량 및 변형한 다양한 변환 기법이 사용될 수 있다.

- [80] 상기 변환 기법 중 적어도 하나의 변환 기법이 지원될 수 있으며, 각 변환 기법에서 적어도 하나의 세부 변환 기법이 지원될 수 있다. 이때, 상기 세부 변환 기법은 각 변환 기법에서 기저 벡터의 일부가 달리 구성되는 변환 기법일 수 있다.
- [81] 예를 들어, DCT의 경우 DCT-I 내지 DCT-VIII 중 하나 이상의 세부 변환 기법이 지원될 수 있고, DST의 경우 DST-I 내지 DST-VIII 중 하나 이상의 세부 변환 기법이 지원될 수 있다. 상기 세부 변환 기법의 일부를 구성하여 변환 기법 후보군을 구성할 수 있다. 일 예로, DCT-II, DCT-VIII, DST-VII를 변환 기법 후보군으로 구성하여 변환을 수행할 수 있다.
- [82] 변환은 수평/수직 방향으로 수행될 수 있다. 예를 들어, DCT-II의 변환 기법을 사용하여 수평 방향으로 1차원 변환을 수행하고, DST-VIII의 변환 기법을 사용하여 수직 방향으로 1차원 변환을 수행하여 총 2차원 변환을 수행함으로써 공간 영역의 화소값을 주파수 영역으로 변환할 수 있다.
- [83] 고정적인 하나의 변환 기법을 사용하여 변환을 수행할 수 있거나 부/복호화 설정에 따라 변환 기법을 적응적으로 선택하여 변환을 수행할 수 있다. 이때, 적응적인 경우에는 명시적 또는 묵시적인 방법을 사용하여 변환 기법을 선택할 수 있다. 명시적인 경우에는 수평, 수직 방향에 적용되는 각각의 변환 기법 선택 정보 또는 변환 기법 세트 선택 정보가 블록 등의 단위에서 발생할 수 있다. 묵시적인 경우는 영상 타입(I/P/B), 컬러 성분, 블록의 크기, 형태, 화면내 예측 모드 등에 따라 부호화 설정이 정의될 수 있으며, 이에 따라 기 정의된 변환 기법이 선택될 수 있다.
- [84] 또한, 부호화 설정에 따라 상기 일부 변환이 생략되는 경우가 가능할 수 있다. 즉, 명시적 또는 묵시적으로 수평/수직 단위 중 하나 이상을 생략할 수 있음을 의미한다.
- [85] 또한, 변환부는 변환 블록을 생성하는데 필요한 정보를 부호화부로 전달하여 이를 부호화하도록 할 수 있고, 그에 따른 정보를 비트스트림에 수록하여 이를 복호화기에 전송하고, 복호화기의 복호화부는 이에 대한 정보를 파싱하여 역변환 과정에 사용할 수 있다.
- [86] 양자화부(215)는 입력 받은 신호를 양자화할 수 있으며, 이때 양자화 과정을 거쳐 획득되는 신호를 양자화 계수(Quantized Coefficient)라고 한다. 예를 들어, 변환부로부터 전달받은 잔차 변환 계수를 갖는 잔차 블록을 양자화하여 양자화 계수를 갖는 양자화 블록을 획득할 수 있는데, 입력 받은 신호는 부호화 설정에 따라 결정되며 이는 잔차 변환 계수에 한정되지 않는다.
- [87] 양자화부는 변환된 잔차 블록을 데드존 균일 경계 양자화(Dead Zone Uniform

Threshold Quantization), 양자화 가중치 매트릭스(Quantization Weighted Matrix) 등과 같은 양자화 기법을 사용하여 양자화할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 이를 개량 및 변형한 다양한 양자화 기법이 사용될 수 있다.

- [88] 부호화 설정에 따라 양자화 과정은 생략할 수 있다. 예를 들어, 부호화 설정(예를 들어, 양자화 파라미터가 0. 즉, 무손실 압축 환경)에 따라 양자화 과정을 생략(역과정도 포함)할 수 있다. 다른 예로, 영상의 특성에 따라 양자화를 통한 압축 성능이 발휘되지 않는 경우에는 양자화 과정을 생략할 수 있다. 이때, 양자화 블록($M \times N$) 중 양자화 과정이 생략되는 영역은 전체 영역이거나 또는 일부 영역($M/2 \times N/2$, $M \times N/2$, $M/2 \times N$ 등)일 수 있으며, 양자화 생략 선택 정보는 묵시적 또는 명시적으로 정해질 수 있다.
- [89] 양자화부는 양자화 블록을 생성하는데 필요한 정보를 부호화부로 전달하여 이를 부호화하도록 할 수 있고, 그에 따른 정보를 비트스트림에 수록하여 이를 복호화기에 전송하고, 복호화기의 복호화부는 이에 대한 정보를 파싱하여 이를 역양자화 과정에 사용할 수 있다.
- [90] 상기 예에서는 변환부와 양자화부를 통해 잔차 블록을 변환하고 양자화하는 가정 하에 설명하였지만, 잔차 블록을 잔차 신호를 변환하여 변환 계수를 갖는 잔차 블록을 생성하고 양자화 과정을 수행하지 않을 수 있으며, 잔차 블록의 잔차 신호를 변환 계수로 변환하지 않고 양자화 과정만을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 변환과 양자화 과정 모두 수행하지 않을 수 있다. 이는 부호화기 설정에 따라 결정될 수 있다.
- [91] 역양자화부(220)는 양자화부(215)에 의해 양자화된 잔차 블록을 역양자화한다. 즉, 역양자화부(220)는 양자화 주파수 계수열을 역양자화하여 주파수 계수를 갖는 잔차 블록을 생성한다.
- [92] 역변환부(225)는 역양자화부(220)에 의해 역양자화된 잔차 블록을 역변환한다. 즉, 역변환부(225)는 역양자화된 잔차 블록의 주파수 계수들을 역변환하여 화소값을 갖는 잔차 블록, 즉 복원된 잔차 블록을 생성한다. 여기서, 역변환부(225)는 변환부(210)에서 사용한 변환한 방식을 역으로 사용하여 역변환을 수행할 수 있다.
- [93] 가산부(230)는 예측부(200)에서 예측된 예측 블록과 역변환부(225)에 의해 복원된 잔차 블록을 가산하여 현재 블록을 복원한다. 복원된 현재 블록은 부호화 픽처 버퍼(240)에 참조 픽처(또는 참조 블록)로서 저장되어 현재 블록의 다음 블록이나 향후 다른 블록, 다른 픽처를 부호화할 때 참조 픽처로서 사용될 수 있다.
- [94] 필터부(235)는 디블록킹 필터, SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 등의 하나 이상의 후처리 필터 과정을 포함할 수 있다. 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. ALF는 디블록킹 필터를 통해 블록이 필터링된 후 복원된 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. SAO는 디블록킹 필터가 적용된 잔차

- 블록에 대하여, 화소 단위로 원본 영상과의 오프셋 차이를 복원할 수 있다. 이와 같은 후처리 필터는 복원된 픽처 또는 블록에 적용될 수 있다.
- [95] 부호화 픽처 버퍼(240)는 필터부(235)를 통해 복원된 블록 또는 픽처를 저장할 수 있다. 부호화 픽처 버퍼(240)에 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면내 예측 또는 화면간 예측을 수행하는 예측부(200)에 제공될 수 있다.
- [96] 엔트로피 부호화부(245)는 생성된 양자화 주파수 계수열을 다양한 스캔 방식에 따라 스캔하여 양자화 계수열을 생성하고, 이를 엔트로피 부호화 기법 등을 이용하여 부호화 함으로써 출력한다. 스캔 패턴은 지그재그, 대각선, 래스터(raster) 등 다양한 패턴들 중 하나로 설정할 수 있다. 또한, 각 구성부로부터 전달되는 부호화 정보를 포함하는 부호화 데이터를 생성하여 비트스트림으로 출력할 수 있다.
- [97]
- [98] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치에 대한 블록 구성도이다.
- [99] 도 3을 참조하면, 영상 복호화 장치(30)는 엔트로피 복호화부(305), 예측부(310), 역양자화부(315), 역변환부(320), 가감산기(325), 필터(330) 및 복호화 픽처 버퍼(335)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [100] 또한, 예측부(310)는 다시 화면내 예측 모듈 및 화면간 예측 모듈을 포함하여 구성될 수 있다.
- [101] 먼저, 영상 부호화 장치(20)로부터 전달된 영상 비트스트림이 수신되면, 엔트로피 복호화부(305)로 전달될 수 있다.
- [102] 엔트로피 복호화부(305)는 비트스트림을 복호화하여 양자화된 계수들과 각 구성부로 전달되는 복호화 정보를 포함하는 복호화 데이터를 복호화할 수 있다.
- [103] 예측부(310)는 엔트로피 복호화부(305)로부터 전달된 데이터들에 기초하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 복호화된 픽처 버퍼(335)에 저장된 참조 영상에 기초하여, 디폴트(default) 구성 기법을 이용한 참조 픽처 리스트를 구성할 수도 있다.
- [104] 화면간 예측부는 참조 픽처 구성부, 움직임 보상부, 움직임 정보 복호화부를 포함할 수 있으며, 일부는 부호화기와 동일한 과정을 수행하고 일부는 역으로 유도하는 과정을 수행할 수 있다.
- [105] 역양자화부(315)는 비트스트림으로 제공되어 엔트로피 복호화부(305)에 의해 복호화된 양자화된 변환 계수들을 역양자화할 수 있다.
- [106] 역변환부(320)는 역 DCT, 역 정수 변환 또는 그와 유사한 개념의 역변환 기법들을 변환 계수에 적용하여 잔차 블록을 생성할 수 있다.
- [107] 이때, 역양자화부(315), 역변환부(320)는 앞서 설명한 영상 부호화 장치(20)의 변환부(210) 및 양자화부(215)에서 수행한 과정을 역으로 수행하며 다양한 방법으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 변환부(210) 및 양자화부(215)와 공유하는 동일한 과정 및 역변환을 사용할 수도 있고, 영상 부호화 장치(20)로부터 변환 및 양자화 과정에 관한 정보(예를 들면, 변환 크기, 변환 모양, 양자화 타입 등)를

- 이용하여 변환 및 양자화 과정을 역으로 수행할 수 있다.
- [108] 역양자화 및 역변환 과정을 거친 잔차 블록은 예측부(310)에 의해 도출된 예측 블록과 가산되어 복원된 영상 블록이 생성될 수 있다. 이러한 가산은 가감산기(325)에 의해 이루어 질 수 있다.
- [109] 필터(330)는 복원된 영상 블록에 대하여, 필요에 따라 블록킹(blocking) 현상을 제거하기 위하여 디블록킹 필터를 적용할 수도 있고, 상기 복호화 과정 전 후에 다른 루프 필터들을 비디오 품질을 향상시키기 위해 추가로 사용할 수도 있다.
- [110] 복원 및 필터를 거친 영상 블록은 복호화 픽처 버퍼(335)에 저장될 수 있다.
- [111] 도면에 도시하지 않았지만 영상 부호화/복호화 장치에 픽처 분할부와 블록 분할부를 더 포함할 수 있다.
- [112] 픽처 분할부는 픽처를 쪼개려 공간(예를 들어, YCbCr, RGB 또는 XYZ 등), 타일, 슬라이스, 기본 부호화 단위(또는 최대 부호화 단위) 등과 같은 적어도 하나의 처리 단위로 분할(또는 구획)할 수 있고, 블록 분할부는 기본 부호화 단위를 적어도 하나의 처리 단위(예를 들어, 부호화, 예측, 변환, 양자화, 엔트로피 및 인루프 필터 단위 등)로 분할할 수 있다.
- [113] 기본 부호화 단위는 가로 방향과 세로 방향으로 픽처를 일정한 간격으로 분할하여 획득될 수 있다. 이를 기반으로 타일, 슬라이스 등의 분할이 수행될 수 있으나 이에 한정하지는 않는다. 상기 타일과 슬라이스와 같은 분할 단위는 기본 부호화 블록의 정수배로 구성될 수 있으나, 영상 경계에 위치한 분할 단위에서는 예외적인 경우가 발생할 수 있다. 이를 위해 기본 부호화 블록 크기의 조정이 발생할 수도 있다.
- [114] 예를 들어, 픽처를 기본 부호화 단위로 구획한 후에 상기 단위로 분할할 수 있거나 또는 픽처를 상기 단위로 구획한 후에 기본 부호화 단위로 분할할 수 있다. 본 발명에서는 각 단위의 구획 및 분할 순서가 전자인 경우를 가정하여 설명하나 이에 한정되지 않고, 부/복호화 설정에 따라 후자의 경우 또한 가능할 수 있다. 후자의 경우 기본 부호화 단위의 크기가 분할 단위(타일 등)에 따라 적응적인 경우로의 변형이 가능할 수 있다. 즉, 각 분할 단위마다 다른 크기를 갖는 기본 부호화 블록이 지원될 수 있음을 의미한다.
- [115] 본 발명에서는 픽처를 기본 부호화 단위로 구획하는 경우를 기본 설정으로 두어 후술하는 예를 설명할 것이다. 상기 기본 설정은 픽처가 타일 또는 슬라이스로 분할되지 않거나 또는 픽처가 하나의 타일 또는 하나의 슬라이스인 경우를 의미할 수 있다. 그러나 전술한 것처럼 각 분할 단위(타일, 슬라이스 등)를 먼저 구획하고 획득된 단위에 기반하여 기본 부호화 단위로 분할하는 경우(즉, 각 분할 단위가 기본 부호화 단위의 정수배가 되지 않는 경우 등)에도 후술하는 다양한 실시예가 동일하거나 변경되어 적용될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [116] 상기 분할 단위 중 슬라이스의 경우 스캔 패턴에 따라 연속하는 적어도 하나의 블록들의 묶음으로 구성될 수 있고, 타일의 경우 공간적으로 인접한 블록들의 직사각형 형태의 묶음으로 구성될 수 있으며, 그 외의 추가적인 분할 단위가

지원되어 그에 따른 정의에 의해 구성될 수 있다. 슬라이스와 타일은 병렬 처리 등을 위한 목적으로 지원되는 분할 단위일 수 있으며, 이를 위해 분할 단위 간의 참조는 제한(즉, 참조할 수 없음)할 수 있다.

- [117] 슬라이스는 연속하는 블록의 시작 위치에 대한 정보로 각 단위의 분할 정보를 생성할 수 있고, 타일의 경우 수평, 수직 방향의 분할 선에 대한 정보를 생성하거나 또는 타일의 위치 정보(예를 들어, 좌상, 우상, 좌하, 우하 위치)를 생성할 수 있다.
- [118] 이때, 슬라이스와 타일은 부/복호화 설정에 따라 복수의 단위로 구분될 수 있다.
- [119] 예를 들어, 일부 단위<A>는 부/복호화 과정에 영향을 주는 설정 정보를 포함하는 단위(즉, 타일 헤더 또는 슬라이스 헤더를 포함)일 수 있고, 일부 단위는 설정 정보를 포함하지 않는 단위일 수 있다. 또는, 일부 단위<A>는 부/복호화 과정에서 다른 단위를 참조할 수 없는 단위일 수 있고, 일부 단위는 참조할 수 있는 단위일 수 있다. 또한, 일부 단위<A>는 다른 단위를 포함하는 상하 관계일 수 있거나 일부 단위<A>는 다른 단위와 대등한 관계일 수 있다.
- [120] 여기서 A와 B는 슬라이스와 타일(또는 타일과 슬라이스)일 수 있다. 또는, A와 B는 슬라이스나 타일 중 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, A는 슬라이스/타일<타입 1>이고 B는 슬라이스/타일<타입 2>와 같은 구성이 가능할 수 있다.
- [121] 여기서 타입 1과 타입 2는 각각 하나의 슬라이스 또는 타일일 수 있다. 또는, 타입 1은 (타입 2를 포함하는) 복수의 슬라이스 또는 타일(슬라이스 집합 또는 타일 집합)일 수 있고, 타입 2는 하나의 슬라이스 또는 타일일 수 있다.
- [122] 이미 전술한 것과 같이 본 발명은 픽처가 하나의 슬라이스 또는 타일로 구성되는 경우를 가정하여 설명하지만, 둘 이상의 분할 단위가 발생하는 경우라면 위의 설명이 후술하는 실시예에 적용되어 이해될 수 있다. 또한, A와 B는 분할 단위가 가질 수 있는 특성에 대한 예시로 각 예시의 A와 B가 혼합 구성되는 예 또한 가능하다.
- [123] 한편, 블록 분할부를 통해 다양한 크기의 블록으로 분할할 수 있다. 이때, 블록은 컬러 포맷에 따라 하나 이상의 블록으로 구성(예를 들어, 하나의 휘도 블록 및 둘의 색차 블록 등)될 수 있으며, 컬러 포맷에 따라 블록의 크기가 결정될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 하나의 컬러 성분(휘도 성분)에 따른 블록을 기준으로 설명한다.
- [124] 후술하는 내용은 하나의 컬러 성분을 대상으로 하지만 컬러 포맷에 따른 비율(예를 들어, YCbCr 4:2:0의 경우 휘도 성분과 색차 성분의 가로 및 세로 길이 비율은 2:1)에 비례하여 다른 컬러 성분에 변경 적용될 수 있음을 이해하여야 한다. 또한, 다른 컬러 성분에 의존적인 블록 분할(예를 들어, Cb/Cr에서 Y의 블록 분할 결과에 의존적인 경우)이 가능할 수 있지만, 각 컬러 성분에 독립적인

블록 분할이 가능할 수 있음을 이해하여야 한다. 또한, 공통되는 하나의 블록 분할 설정(길이 비율에 비례하는 것은 고려)을 사용할 수 있지만, 컬러 성분에 따라 개별적인 블록 분할 설정이 사용되는 것 또한 고려하여 이해할 필요가 있다.

- [125] 블록은 $M \times N$ (M 과 N 은 4, 8, 16, 32, 64, 128 등의 정수)과 같은 가변 크기를 가질 수 있으며, 부호화 수행을 위한 단위(부호화 블록, Coding Block)일 수 있다. 상세하게는 예측, 변환, 양자화 및 엔트로피 부호화 등의 기초가 되는 단위일 수 있으며, 본 발명에서는 이를 통칭하여 블록이라 표현한다. 여기서 블록은 사각형의 블록만을 의미하는 것이 아니라 삼각형, 원형 등 다양한 형태의 영역을 포함하는 넓은 개념으로 이해될 수 있으며, 본 발명에서는 사각형 형태인 경우를 중심으로 설명한다.
- [126] 블록 분할부는 영상 부호화 장치 및 복호화 장치의 각 구성부에 관계되어 설정될 수 있으며, 이 과정을 통해 블록의 크기와 형태가 정해질 수 있다. 이때, 설정되는 블록은 구성부에 따라 달리 정의될 수 있으며, 예측부의 경우 예측 블록(Prediction Block), 변환부의 경우 변환 블록(Transform Block), 양자화부의 경우 양자화 블록(Quantization Block) 등이 이에 해당할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고 다른 구성부에 따른 블록 단위가 추가로 정의될 수 있다. 본 발명에서는 각 구성부에서 입력과 출력이 블록(즉, 직사각 형태)인 경우를 가정하여 설명하지만, 일부 구성부에서는 다른 형태(예를 들어, 사각형, 삼각형 등)의 입/출력이 가능할 수도 있다.
- [127] 블록 분할부의 초기(또는 시작) 블록의 크기 및 형태는 상위 단위로부터 결정될 수 있다. 예를 들어, 부호화 블록의 경우 기본 부호화 블록이 초기 블록일 수 있고, 예측 블록의 경우 부호화 블록이 초기 블록일 수 있다. 또한, 변환 블록의 경우 부호화 블록 또는 예측 블록이 초기 블록일 수 있으며, 이는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다.
- [128] 예를 들어, 부호화 모드가 인트라(intra)일 경우 예측 블록은 변환 블록의 상위 단위일 수 있고, 인터(inter)일 경우 예측 블록은 변환 블록에 독립적인 단위일 수 있다. 분할의 시작 단위인 초기 블록은 작은 크기의 블록으로 분할될 수 있으며, 블록의 분할에 따른 최적의 크기 및 형태가 결정되면 그 블록은 하위 단위의 초기 블록으로 결정될 수 있다. 분할의 시작 단위인 초기 블록을 상위 단위의 초기 블록이라 볼 수 있다. 여기서, 상위 단위는 부호화 블록, 하위 단위는 예측 블록 또는 변환 블록일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 예와 같이 하위 단위의 초기 블록이 정해지면 상위 단위와 같이 최적의 크기 및 형태의 블록을 찾기 위한 분할 과정이 수행될 수 있다.
- [129] 정리하면, 블록 분할부는 기본 부호화 단위(또는 최대 부호화 단위)를 적어도 하나의 부호화 단위(또는 하위 부호화 단위)로 분할을 수행할 수 있다. 또한, 부호화 단위는 적어도 하나의 예측 단위로 분할을 수행할 수 있고, 적어도 하나의 변환 단위로 분할을 수행할 수 있다. 부호화 단위는 적어도 하나의

부호화 블록으로 분할을 수행할 수 있고, 부호화 블록은 적어도 하나의 예측 블록으로 분할을 수행할 수 있고, 적어도 하나의 변환 블록으로 분할을 수행할 수 있다. 예측 단위는 적어도 하나의 예측 블록으로 분할을 수행할 수 있고, 변환 단위는 적어도 하나의 변환 블록으로 분할을 수행할 수 있다.

- [130] 이때, 일부 블록의 경우 다른 블록과 결합되어 하나의 분할 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 부호화 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 경우 최적의 블록의 크기 및 형태를 획득하기 위한 분할 과정이 수행되며, 이는 부호화 블록의 최적의 크기 및 형태뿐만 아니라 변환 블록의 최적의 크기 및 형태일 수 있다. 또는, 부호화 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 수 있고, 예측 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 수 있고, 부호화 블록과 예측 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 수 있고, 그 외의 블록들의 결합이 가능할 수 있다. 단, 상기 결합 여부는 영상(픽처, 슬라이스, 타일 등) 내에서 일괄적으로 적용되는 것이 아니라 블록 단위의 세부 조건(예를 들어, 영상 타입, 부호화 모드, 블록의 크기/형태, 예측 모드 정보 등)에 따라 적응적으로 결합 여부 등이 정해질 수 있다.
- [131] 상술한 바와 같이 최적의 크기 및 형태의 블록을 찾은 경우, 이에 대한 모드 정보(예를 들어, 분할 정보 등)가 생성될 수 있다. 모드 정보는 블록이 속하는 구성부에서 발생하는 정보(예를 들어, 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보 등)과 함께 비트스트림에 수록되어 복호화기로 전송될 수 있고, 복호화기에서 동일 수준의 단위로 파싱되어 영상 복호화 과정에서 사용될 수 있다.
- [132] 이하에서는 분할 방식에 대한 설명할 것이며, 설명의 편의를 위해 초기 블록이 정사각 형태인 것을 가정하지만, 초기 블록이 직사각 형태인 경우에도 동일하거나 유사하게 적용할 수 있으므로, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [133] 블록 분할을 위한 다양한 방법이 지원될 수 있지만 본 발명에서는 트리 기반의 분할에 중점을 두어 설명할 것이며, 최소 하나의 트리 분할이 지원될 수 있다. 이때, 트리 방식은 쿼드 트리(Quad Tree. QT), 바이너리 트리(Binary Tree. BT), 터너리 트리(Ternary Tree. TT) 등이 지원될 수 있다. 하나의 트리 방식이 지원되는 경우는 단일 트리 분할, 둘 이상의 트리 방식이 지원되는 경우는 다중 트리 방식이라 지칭할 수 있다.
- [134] 쿼드 트리 분할의 경우 블록이 가로와 세로 방향으로 각각 2분할되는 방식을 의미하고, 바이너리 트리 분할의 경우 블록이 가로 또는 세로 중 한 방향으로 2분할되는 방식을 의미하며, 터너리 트리 분할의 경우 블록이 가로 또는 세로 중 한 방향으로 3분할되는 방식을 의미한다.
- [135] 본 발명에서 분할 전 블록이 $M \times N$ 일 경우 쿼드 트리 분할은 4개의 $M/2 \times N/2$ 로 분할되고, 바이너리 트리 분할은 2개의 $M/2 \times N$ 또는 $M \times N/2$ 로 분할되고, 터너리 트리 분할의 경우 $M/4 \times N / M/2 \times N / M/4 \times N$ 또는 $M \times N/4 / M \times N/2 / M \times N/4$ 로 분할되는 경우를 가정한다. 하지만 분할 결과가 위의 경우에만 한정되지는 않으며, 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.

- [136] 부/복호화 설정에 따라 상기 트리 분할 중 하나 이상의 방식이 지원될 수 있다. 예를 들어, 쿼드 트리 분할을 지원할 수 있거나 또는 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할을 지원할 수 있거나 또는 쿼드 트리 분할과 터너리 트리 분할을 지원할 수 있거나 또는 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할과 터너리 트리 분할을 지원할 수 있다.
- [137] 상기 예는 기본 분할 방식이 쿼드 트리이며 기타 트리 지원 여부에 따라 바이너리 트리 분할과 터너리 트리 분할이 추가 분할 방식에 포함되는 경우에 대한 예이지만, 다양한 변형이 가능할 수 있다. 이때, 기타 트리 지원 여부에 대한 정보(bt_enabled_flag, tt_enabled_flag, bt_tt_enabled_flag 등. 0 또는 1의 값을 가질 수 있고, 0이면 지원하지 않고 1이면 지원)는 부/복호화 설정에 따라 묵시적으로 정해지거나 또는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위로 명시적으로 결정될 수 있다.
- [138] 분할 정보는 분할 여부에 대한 정보(tree_part_flag, 또는, qt_part_flag, bt_part_flag, tt_part_flag, bt_tt_part_flag. 0 또는 1의 값을 가질 수 있고, 0이면 분할되지 않고 1이면 분할)가 포함될 수 있다. 또한, 분할 방식(바이너리 트리, 터너리 트리)에 따라 분할 방향(dir_part_flag, 또는, bt_dir_part_flag, tt_dir_part_flag, bt_tt_dir_part_flag. 0 또는 1의 값을 가질 수 있고, 0이면 <가로/수평>이고 1이면 <세로/수직>)에 대한 정보가 추가될 수 있으며, 이는 분할이 수행되는 경우에 발생 가능한 정보일 수 있다.
- [139] 복수의 트리 분할이 지원되는 경우에는 다양한 분할 정보 구성이 가능할 수 있다. 다음은 하나의 깊이(Depth) 수준(즉, 지원되는 분할 깊이가 하나 이상으로 설정되어 재귀적인 분할이 가능할 수도 있지만 설명의 편의를 위한 목적)에서 분할 정보가 어떻게 구성되어 있는지에 대한 예로 가정하여 설명한다.
- [140] 일 예(1)로, 분할 여부에 대한 정보를 확인한다. 이때, 분할이 수행되지 않는 경우라면 분할이 종료된다.
- [141] 만약 분할이 수행되는 경우라면 분할 종류에 대한 선택 정보(예를 들어, tree_idx. 0이면 QT, 1이면 BT, 2이면 TT)를 확인한다. 이때, 선택되는 분할 종류에 따라 분할 방향 정보를 추가로 확인하고 다음 단계(분할 깊이가 최대에 도달하지 않은 경우 등의 이유로 추가 분할이 가능하다면 다시 처음부터 시작하고, 분할이 불가능한 경우라면 분할 종료)로 넘어간다.
- [142] 일 예(2)로, 일부 트리 방식(QT)에 대한 분할 여부에 대한 정보를 확인하고 다음 단계로 넘어간다. 이때, 분할이 수행되지 않는 경우라면 일부 트리 방식(BT)의 분할 여부에 대한 정보를 확인한다. 이때, 분할이 수행되지 않는 경우라면 일부 트리 방식(TT)의 분할 여부에 대한 정보를 확인한다. 이때, 분할이 수행되지 않는 경우라면 분할이 종료된다.
- [143] 만약 일부 트리 방식(QT)의 분할이 수행되는 경우라면 다음 단계로 넘어간다. 또한, 만약 일부 트리 방식(BT)의 분할이 수행되는 경우라면 분할 방향 정보를 확인하고 다음 단계로 넘어간다. 또한, 만약 일부 트리 분할 방식(TT)의 분할이

수행되는 경우라면 분할 방향 정보를 확인하고 다음 단계로 넘어간다.

- [144] 일 예(3)로, 일부 트리 방식(QT)에 대한 분할 여부에 대한 정보를 확인한다. 이때, 분할이 수행되지 않는 경우라면 일부 트리 방식(BT와 TT)의 분할 여부에 대한 정보를 확인한다. 이때, 분할이 수행되지 않는 경우라면 분할이 종료된다.
- [145] 만약 일부 트리 방식(QT)의 분할이 수행되는 경우라면 다음 단계로 넘어간다. 또한, 만약 일부 트리 방식(BT와 TT)의 분할이 수행되는 경우라면 분할 방향 정보를 확인하고 다음 단계로 넘어간다.
- [146] 상기 예는 트리 분할의 우선 순위가 존재(2번과 3번 예)하거나 존재하지 않는 경우(1번 예)일 수 있으나, 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다. 또한, 상기 예에서 현재 단계의 분할은 이전 단계의 분할 결과와는 무관한 경우를 설명하는 예이지만, 현재 단계의 분할이 이전 단계의 분할 결과에 의존적인 설정 또한 가능할 수 있다.
- [147] 예를 들어, 1 내지 3번 예의 경우 이전 단계에서 일부 트리 방식의 분할(QT)이 수행되어 현재 단계로 넘어온 경우라면 현재 단계에서도 동일 트리 방식(QT)의 분할이 지원될 수 있다.
- [148] 반면, 이전 단계에서 일부 트리 방식의 분할(QT)이 수행되지 않고 다른 트리 방식의 분할(BT 또는 TT)이 수행되어 현재 단계로 넘어온 경우라면 일부 트리 방식의 분할(QT)을 제외하고 일부 트리 방식의 분할(BT와 TT)이 현재 단계를 포함한 후속 단계에 지원되는 설정 또한 가능할 수 있다.
- [149] 위와 같은 경우에는 블록 분할에 지원되는 트리 구성이 적응적일 수 있다는 것을 의미하므로, 전술한 분할 정보 구성 또한 달리 구성될 수 있음을 의미한다. (후술하는 예는 3번 예로 가정) 즉, 상기 예에서 일부 트리 방식(QT)의 분할이 이전 단계에서 수행되지 않았을 경우, 현재 단계에서는 일부 트리 방식(QT)은 고려하지 않고 분할 과정이 수행될 수 있다. 또한, 관련 트리 방식에 관한 분할 정보(예를 들어, 분할 여부에 대한 정보, 분할 방향 정보 등. 본 예<QT>에서는 분할 여부에 대한 정보)는 제거하여 구성될 수 있다.
- [150] 상기 예는 블록 분할이 허용되는 경우(예를 들어, 블록 크기가 최대값과 최소값 사이의 범위 내에 존재, 각 트리 방식의 분할 깊이가 최대 깊이<허용 깊이>에 도달하지 않음 등)에 대한 적응적인 분할 정보 구성에 관한 경우이며, 블록 분할이 제한되는 경우(예를 들어, 블록 크기가 최대값과 최소값 사이의 범위에 존재하지 않음, 각 트리 방식의 분할 깊이가 최대 깊이에 도달함 등)에도 적응적인 분할 정보 구성이 가능할 수 있다.
- [151] 이미 언급한 것과 같이 본 발명에서 트리 기반의 분할은 재귀적인 방식을 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 분할 깊이가 k 인 부호화 블록의 분할 플래그가 0인 경우 부호화 블록의 부호화는 분할 깊이가 k 인 부호화 블록에서 수행되며, 분할 깊이가 k 인 부호화 블록의 분할 플래그가 1인 경우 부호화 블록의 부호화는 분할 방식에 따라 분할 깊이가 $k+1$ 인 N 개의 서브 부호화 블록(이때, N 은 2, 3, 4와 같은 2 이상의 정수)에서 수행된다.

- [152] 상기 서브 부호화 블록은 다시 부호화 블록(k+1)으로 설정되어 상기 과정을 거쳐 서브 부호화 블록(k+2)으로 분할될 수 있으며, 이러한 계층적 분할 방식은 분할 범위 및 분할 허용 깊이 등의 분할 설정에 따라 결정될 수 있다.
- [153] 이때, 분할 정보를 표현하기 위한 비트스트림 구조는 하나 이상의 스캔 방법 중 선택할 수 있다. 예를 들어, 분할 깊이 순서 기준으로 분할 정보의 비트스트림을 구성할 수 있거나 분할 여부 기준으로 분할 정보의 비트스트림을 구성할 수 있다.
- [154] 예를 들어, 분할 깊이 순서 기준의 경우 최초 블록 기준으로 현 수준의 깊이에서의 분할 정보를 획득한 후 다음 수준의 깊이에서의 분할 정보를 획득하는 방법이며, 분할 여부 기준의 경우 최초 블록 기준으로 분할된 블록에서의 추가 분할 정보를 우선적으로 획득하는 방법을 의미하며, 다른 추가적인 스캔 방법이 고려될 수 있다. 본 발명에서는 분할 여부 기준으로 분할 정보의 비트스트림을 구성하는 경우를 가정한다.
- [155] 전술한 것과 같이 블록 분할에 관한 다양한 경우를 살펴보았으며, 블록 분할에 관한 고정적이거나 적응적인 설정이 지원될 수 있다.
- [156] 이때, 블록 분할에 관한 설정은 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에서 관련 정보를 명시적으로 포함할 수 있다. 또는, 부/복호화 설정에 따라 묵시적으로 블록 분할 설정이 정해질 수 있으며, 여기서 부/복호화 설정은 영상 타입(I/P/B), 컬러 성분, 분할 종류, 분할 깊이 등의 다양한 부/복호화 요소 중 하나 또는 둘 이상의 조합에 따라 구성될 수 있다.
- [157]
- [158] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법에서 화면내 예측은 다음과 같이 구성될 수 있다. 예측부의 화면내 예측은 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계, 예측 모드 결정 단계, 예측 모드 부호화 단계를 포함할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계, 예측 모드 결정 단계, 예측 모드 부호화 단계를 구현하는 참조 화소 구성부, 예측 블록 생성부, 예측 모드 부호화부를 포함하도록 구성할 수 있다. 전술한 과정의 일부는 생략될 수 있거나 다른 과정이 추가될 수 있고, 상기 기재된 순서가 아닌 다른 순서로 변경될 수 있다.
- [159] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측 모드를 나타낸 예시도이다.
- [160] 도 4를 참조하면, 67개의 예측 모드가 화면내 예측을 위한 예측 모드 후보군으로 구성되어 있으며, 이 중 65개는 방향성 모드이고 2개는 비방향성 모드(DC, Planar)인 경우를 가정하여 설명하지만 이에 한정되지 않고 다양한 구성이 가능할 수 있다. 이때, 방향성 모드는 기울기(예를 들어, dy/dx) 또는 각도 정보(Degree)로 구분할 수 있다. 또한, 상기 예측 모드의 전부 또는 일부가 휘도 성분 또는 색차 성분의 예측 모드 후보군에 포함될 수 있고, 그 외의 추가적인 모드가 예측 모드 후보군에 포함될 수 있다.
- [161] 본 발명에서 방향성 모드의 방향은 직선형(Straight line)을 의미할 수 있으며,

곡선형(Curve)의 방향성 모드 또한 추가로 예측 모드로 구성할 수 있다. 또한, 비방향성 모드의 경우 현재 블록의 인접한 주변 블록(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)의 화소의 평균(또는 가중치 평균 등)으로 예측 블록을 획득하는 DC 모드, 주변 블록의 화소를 선형 보간 등을 통해 예측 블록을 획득하는 Planar 모드를 포함할 수 있다.

- [162] 여기서, DC 모드의 경우 예측 블록 생성에 사용되는 참조 화소는 좌, 상, 좌+상, 좌+좌하, 상+우상, 좌+상+좌하+우상 등과 같은 다양한 조합으로 묶인 블록에서 획득될 수 있으며, 영상 타입, 컬러 성분, 블록의 크기/형태/위치 등에 의해 정의되는 부/복호화 설정에 따라 참조 화소 획득 블록 위치가 정해질 수 있다.
- [163] 여기서, Planar 모드의 경우 예측 블록 생성에 사용되는 화소는 참조 화소로 구성된 영역(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 등)과 참조 화소로 구성되지 않는 영역(예를 들어, 우, 하, 우하 등)에서 획득될 수 있는데, 참조 화소로 구성되지 않는 영역(즉, 부호화되지 않음)의 경우 참조 화소로 구성된 영역에서 하나 이상의 화소를 사용(예를 들어, 그대로 복사, 가중치 평균 등)하여 명시적으로 획득할 수 있거나 또는 참조 화소로 구성되지 않는 영역의 최소 하나의 화소에 대한 정보를 명시적으로 발생시킬 수 있다. 그래서 위와 같이 참조 화소로 구성된 영역과 참조 화소로 구성되지 않는 영역을 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [164] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 방향성 모드와 비방향성 모드에 관한 화면내 예측을 나타내는 개념도이다.
- [165] 도 5의 (a)를 참조하면 수직(5a), 수평(5b), 대각선(5c 내지 5e) 방향의 모드에 따른 화면내 예측을 나타내고 있다. 도 5의 (b)를 참조하면, DC 모드에 따른 화면내 예측을 나타내고 있다. 도 5의 (c)를 참조하면, Planar 모드에 따른 화면내 예측을 나타내고 있다.
- [166] 상기 설명 외의 추가적인 비방향성 모드가 포함될 수 있으며, 본 발명에서는 직선형 방향성 모드와 DC, Planar의 비방향성 모드를 중심으로 설명하지만, 다른 경우로의 변경 적용 또한 가능할 수 있다.
- [167] 도 4는 블록의 크기에 상관없이 고정적으로 지원되는 예측 모드일 수 있다. 또한, 블록의 크기에 따라 지원되는 예측 모드는 도 4와 다를 수 있다.
- [168] 예를 들어, 예측 모드 후보군의 개수가 적응적(예를 들어, 예측 모드 사이의 각도는 등간격이지만, 각도를 달리 설정함. 방향성 모드를 기준으로 9, 17, 33, 65, 129개 등)이거나 또는 예측 모드 후보군의 개수는 고정적이지만 다른 구성(예를 들어, 방향성 모드 각도, 비방향성 종류 등)으로 이뤄질 수 있다.
- [169] 또한, 도 4는 블록의 형태에 상관없이 고정적으로 지원되는 예측 모드일 수 있다. 또한, 블록의 형태에 따라 지원되는 예측 모드는 도 4와 다를 수 있다.
- [170] 예를 들어, 예측 모드 후보군의 개수가 적응적(예를 들어, 블록의 가로/세로 비에 따라 수평 또는 수직 방향에서 파생되는 예측 모드의 개수를 적거나 많게 설정)이거나 또는 예측 모드 후보군의 개수는 고정적이지만 다른 구성(예를

들어, 블록의 가로/세로 비에 따라 수평 또는 수직 방향에서 파생되는 예측 모드를 더 세밀하게 설정)으로 이뤄질 수 있다.

- [171] 또는, 블록의 길이가 긴 쪽의 예측 모드는 더 많은 개수를, 블록의 길이가 짧은 쪽의 예측 모드는 더 적은 개수를 지원할 수 있으며, 블록의 길이가 긴 쪽의 경우 예측 모드 간격을 도 4에서 66번 모드의 오른쪽에 위치한 모드(예를 들어, 50번 모드 기준으로 +45도 이상의 각도를 갖는 모드. 즉, 67 내지 80번 등의 번호를 갖는 모드) 또는 2번 모드의 왼쪽에 위치한 모드(예를 들어, 18번 모드 기준으로 -45도 이상의 각도를 갖는 모드. 즉, -1 내지 -14번 등의 번호를 갖는 모드)를 지원할 수도 있다. 이는 블록의 가로와 세로의 길이 비에 따라 결정될 수 있으며, 그 반대의 상황이 가능할 수도 있다.
- [172] 본 발명에서는 도 4와 같이 예측 모드가 (어떤 부/복호화 요소에 상관없이) 고정적으로 지원되는 예측 모드인 경우를 중심으로 설명하지만, 부호화 설정에 따라 적응적으로 지원되는 예측 모드 설정 또한 가능할 수 있다.
- [173] 또한, 예측 모드를 분류할 때 수평과 수직 모드(18번과 50번 모드), 일부 대각선 모드(Diagonal up right<2번>, Diagonal down right<34번>, Diagonal down left<66번> 등) 등이 기준이 될 수 있는데, 이는 일부 방향성(또는 각도. 45도, 90도 등)에 기반하여 수행되는 분류 방법일 수 있다.
- [174] 그리고 방향성 모드 중 양 끝에 위치한 일부 모드(2번과 66번 모드)가 예측 모드 분류에 기준이 되는 모드일 수 있는데, 이는 도 4와 같은 화면내 예측 모드 구성일 때 가능한 예이다. 즉, 예측 모드 구성이 적응적일 경우에는 상기 기준이 되는 모드가 변경되는 예 또한 가능할 수 있다. 예를 들어, 2번 모드가 2보다 작거나 큰 번호를 갖는 모드(-2, -1, 3, 4 등)로 대체되거나, 66번 모드가 66보다 작거나 큰 번호를 갖는 모드(64, 66, 67, 68 등)로 대체되는 것이 가능할 수 있다.
- [175] 또한, 컬러 성분에 관한 추가적인 예측 모드가 예측 모드 후보군에 포함될 수 있다. 다음을 통해 상기 예측 모드에 대한 예로 컬러 복사 모드와 컬러 모드에 대한 설명을 이어간다.
- [176]
- [177] (컬러 복사 모드)
- [178] 다른 컬러 공간 내 위치한 영역으로부터 예측 블록 생성을 위한 데이터를 획득하는 방법과 관련된 예측 모드가 지원될 수 있다.
- [179] 예를 들어, 컬러 공간 간의 상관성을 이용하여 예측 블록 생성을 위한 데이터를 다른 컬러 공간에서 획득하는 방법에 대한 예측 모드가 그에 대한 예가 될 수 있다.
- [180] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에 관한 화면내 예측을 나타내는 개념도이다. 도 6을 참조하면, 현재 컬러 공간(M)의 현재 블록(C)은 동일 시간(t)에 다른 컬러 공간(N)의 대응되는 영역(D)의 데이터를 사용하여 예측을 수행할 수 있다.
- [181] 이때, 컬러 공간 간의 상관성은 YCbCr을 예로 들 경우 Y와 Cb, Y와 Cr, Cb와 Cr

간의 상관성을 의미할 수 있다. 즉, 색차 성분(Cb 또는 Cr)의 경우 현재 블록과 대응되는 휘도 성분(Y)의 복원된 블록을 현재 블록의 예측 블록으로 사용할 수 있다(색차 vs 휘도가 후술하는 예의 기본 설정). 또는, 일부 색차 성분(Cr 또는 Cb)의 현재 블록과 대응되는 일부 색차 성분(Cb 또는 Cr)의 복원된 블록을 현재 블록의 예측 블록으로 사용할 수 있다.

- [182] 여기서, 현재 블록과 대응되는 영역은 일부 컬러 포맷(예로, YCbCr 4:4:4 등)의 경우 각 영상 내 절대적인 위치가 동일할 수 있다. 또는, 일부 컬러 포맷(예로, YCbCr 4:2:0 등)의 경우 각 영상 내 상대적인 위치가 동일할 수 있다. 이는 컬러 포맷에 따른 가로와 세로 길이 비에 따라 대응되는 위치가 정해질 수 있으며, 현재 영상의 화소와 다른 컬러 공간의 대응되는 화소는 현재 화소의 좌표의 각 구성 성분에 컬러 포맷에 따른 가로와 세로의 길이 비로 곱하거나 나눴음으로써 획득 가능할 수 있다.
- [183] 설명의 편의를 위해 일부 컬러 포맷(4:4:4)인 경우를 중심으로 설명하지만, 다른 컬러 공간의 대응되는 영역의 위치는 컬러 포맷에 따른 가로/세로 길이 비에 따라 결정될 수 있음을 이해하여야 한다.
- [184] 컬러 복사 모드에서 다른 컬러 공간의 복원된 블록을 그대로 예측 블록으로 사용할 수 있거나 컬러 공간 간의 상관성을 고려하여 획득된 블록을 예측 블록으로 사용할 수 있다. 컬러 공간 간의 상관성을 고려하여 획득된 블록은 기존 블록에 보정을 수행하여 획득될 수 있는 블록을 의미한다. 상세하게는, $\{P = a * R + b\}$ 의 수식에서 a와 b는 보정을 위해 사용되는 값을 의미하고, R과 P는 각각 다른 컬러 공간에서 획득된 값과 현재 컬러 공간의 예측값을 의미할 수 있다. 여기서 P가 컬러 공간 간의 상관성을 고려하여 획득된 블록을 의미한다.
- [185] 본 예에서는 컬러 공간 간의 상관성을 이용하여 획득되는 데이터를 현재 블록의 예측값으로 사용하는 경우를 가정하여 설명하나, 해당 데이터를 이미 존재하는 현재 블록의 예측값에 적용되는 보정값으로 사용되는 경우 또한 가능할 수 있다. 즉, 다른 컬러 공간의 잔차값으로 현재 블록의 예측값을 보정할 수 사용할 수 있다.
- [186] 본 발명에서는 전자의 경우를 가정하여 설명하나 이에 한정되지 않고 보정값으로 사용되는 경우로의 동일하거나 변경 적용이 가능할 수 있다.
- [187] 컬러 복사 모드는 부/복호화 설정에 따라 명시적 또는 묵시적으로 지원 여부가 정해질 수 있다. 이때, 영상 타입, 컬러 성분, 블록의 위치/크기/형태, 블록의 가로/세로 비 등에서 하나 또는 둘 이상의 조합에 따라 부/복호화 설정이 정의될 수 있다. 그리고 명시적인 경우에는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위로 관련 정보가 포함될 수 있다. 또한, 부/복호화 설정에 따라 컬러 복사 모드의 지원 여부는 일부 경우에 묵시적으로 정해질 수 있고, 일부 경우에는 명시적으로 관련 정보가 발생할 수도 있다.
- [188] 컬러 복사 모드에서 컬러 공간 간의 상관성 정보(a와 b 등)는 부/복호화 설정에 따라 명시적으로 발생하거나 묵시적으로 획득될 수 있다.

- [189] 이때, 상관성 정보를 획득하기 위해 비교(또는 참조)되는 영역은 현재 블록(도 6의 C)과 다른 컬러 공간의 대응되는 영역(도 6의 D)일 수 있다. 또는, 현재 블록의 인접한 영역(도 6의 C를 중심으로 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)과 다른 컬러 공간이 대응되는 영역의 인접한 영역(도 6의 D를 중심으로 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)일 수 있다.
- [190] 상기 설명에서 전자의 경우 상관성 정보는 현재 블록과 대응되는 블록의 데이터를 사용하여 직접 획득되어야 하므로 관련 정보를 명시적으로 처리하는 예에 해당할 수 있다. 즉, 현재 블록의 데이터는 아직 부호화가 완료되지 않았기 때문에 상관성 정보가 생성되어야 하는 경우일 수 있다. 후자의 경우 상관성 정보를 현재 블록의 인접한 영역과 대응되는 블록의 인접한 영역의 데이터를 사용하여 간접적으로 획득될 수 있으므로 관련 정보를 묵시적으로 처리하는 예에 해당할 수 있다.
- [191] 정리하면, 전자의 경우 현재 블록과 대응되는 블록을 비교하여 상관성 정보를 획득하고, 후자의 경우 현재 블록과 대응되는 블록에 각각 인접한 영역을 비교하여 상관성 정보를 획득한다. 그리고 상관성 정보를 대응되는 블록에 적용하여 획득된 데이터를 현재 블록의 예측 화소로 사용할 수 있다.
- [192] 여기서, 전자의 경우 상관성 정보를 그대로 부호화할 수 있거나 또는 인접한 영역을 비교하여 획득되는 상관성 정보를 예측값으로 삼아 그 차분치에 대한 정보를 부호화할 수 있다. 상기 상관성 정보는 컬러 복사 모드가 예측 모드로 선정될 경우 발생 가능한 정보일 수 있다.
- [193] 여기서, 후자의 경우 예측 모드 후보군에서 컬러 복사 모드가 최적의 모드로 선정되는 것을 제외하면 추가적으로 발생하는 정보가 없는 것으로 묵시적인 경우의 일 예로 이해할 수 있다. 즉, 이것은 하나의 상관성 정보가 지원되는 설정 하에 가능한 예일 수 있다.
- [194] 만약 둘 이상의 상관성 정보가 지원되는 설정 하에서는 컬러 복사 모드가 최적의 모드로 선정되는 것에 추가적으로 상관성 정보에 대한 선택 정보가 요구될 수 있다. 상기 예와 같이 부/복호화 설정에 따라 명시적인 경우와 묵시적인 경우가 혼합되는 구성 또한 가능할 수도 있다.
- [195] 본 발명에서는 상관성 정보가 간접적으로 획득되는 경우를 중심으로 설명할 것이며, 이때 획득되는 상관성 정보는 N 개 이상(N 은 1, 2, 3과 같은 1 이상의 정수)일 수 있다. 상관성 정보의 개수에 대한 설정 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에서 포함될 수 있다. 후술하는 예 중 일부에서 상관성 정보가 k 개 지원되는 경우는 컬러 복사 모드가 k 개 지원되는 경우와 동일한 의미일 수 있음을 이해하여야 한다.
- [196]
- [197] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드와 관련하여 각 컬러 공간의 대응되는 블록과 그에 인접한 영역을 나타내는 예시도이다. 도 7을 참조하면, 현재 컬러 공간(M)과 다른 컬러 공간(N)에서 화소 간 대응되는 예시(p 와 q)를

나타내고 있으며, 일부 컬러 포맷(4:2:0)인 경우에 발생 가능한 예시로 이해할 수 있다. 그리고 상관성 정보 획득을 위해 대응되는 관계(7a)와 예측값 적용을 위해 대응되는 관계(7b)를 확인할 수 있다.

- [198] 다음은 컬러 복사 모드에서 상관성 정보를 획득하는 것과 관련된 설명을 이어간다. 상관성 정보를 획득하기 위해서는 각 컬러 공간의 기 설정되는 영역(현재 블록과 대응되는 블록 각각의 인접한 영역의 전부 또는 일부) 내의 화소의 화소값이 비교(또는 사용)될 수 있다(즉, 1:1 화소값 비교 과정이 수행). 이때, 비교되는 화소값은 각 컬러 공간의 대응되는 화소 위치에 기반하여 획득될 수 있다. 상기 화소값은 각 컬러 공간에서 적어도 하나의 화소로부터 유도되는 값일 수 있다.
- [199] 예를 들어, 일부 컬러 포맷(4:4:4)의 경우 색차 공간의 하나의 화소의 화소값과 휘도 공간의 하나의 화소의 화소값이 상관성 정보 획득 과정에 대응되는 화소값으로 사용될 수 있다. 또는, 일부 컬러 포맷(4:2:0)의 경우 색차 공간의 하나의 화소의 화소값과 휘도 공간의 하나 이상의 화소로부터 유도되는 화소값(즉, 다운 샘플링 과정을 통해 획득)이 상관성 정보 획득 과정에 대응되는 화소값으로 사용될 수 있다.
- [200] 상세하게는, 전자의 경우 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[x, y]$ 와 비교될 수 있다. 이때, 화소값은 하나의 화소가 갖는 밝기값이 그대로 사용될 수 있다. 후자의 경우 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$, $q[2x, 2y+1]$, $q[2x+1, 2y]$, $q[2x+1, 2y+1]$ 등과 비교될 수 있다.
- [201] 여기서 1:1 화소값 비교가 수행되어야 하기 때문에 휘도 공간의 경우 상기 복수의 화소 중 하나를 색차 화소의 화소값과 비교하는 값으로 사용할 수 있다. 즉, 상기 복수의 화소 중 하나의 화소가 갖는 밝기값이 그대로 사용됨을 의미한다. 또는, 상기 복수의 화소 중 둘 이상의 화소(k 개. k 는 2, 4, 6 등 2 이상 정수)로부터 하나의 화소값을 유도하여 비교하는 값으로 사용할 수 있다. 즉, 둘 이상의 화소에 가중치 평균(각 화소에 가중치가 균등 할당될 수 있거나 또는 비균등 할당될 수 있음) 등을 적용할 수 있다.
- [202] 상기 예와 같이 대응되는 화소가 복수로 존재할 경우 기 설정된 하나의 화소의 화소값 또는 둘 이상의 화소로부터 유도되는 화소값을 비교되는 값으로 사용할 수 있다. 이때, 부/복호화 설정에 따라 각 컬러 공간에서 비교되는 화소값 유도에 관한 상기 두 방법 중 하나를 단독으로 사용하거나 또는 혼합하여 사용할 수 있다.
- [203] 다음은 현재 컬러 공간에서 하나의 화소의 화소값이 비교에 사용되고, 다른 컬러 공간에서 하나 이상의 화소가 화소값 유도에 사용될 수 있음을 전제하는 설명일 수 있다. 예를 들어, 컬러 포맷은 YCbCr 4:2:0이고 현재 컬러 공간은 색차 공간이고 다른 컬러 공간은 휘도 공간인 경우를 가정한다. 화소값 유도에 관한 방법은 다른 컬러 공간을 중심으로 설명한다.
- [204] 일 예로, 블록의 형태(가로/세로 길이 비)에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로,

- 현재 블록(또는 예측 대상 블록)의 길이가 긴 쪽에 인접한 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$ 와 비교될 수 있고, 길이가 짧은 쪽에 인접한 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$ 와 $q[2x+1, 2y]$ 의 평균과 비교될 수 있다.
- [205] 이때, 가로/세로 길이 비에 관계없이 일부 블록 형태(직사각)에 상기 내용이 적용될 수 있거나 또는 가로/세로 길이 비가 일정 비율($k:1$ 또는 $1:k$, 예로, $2:1$, $4:1$ 등)과 같이 k 는 2 이상) 이상/초과인 경우에만 적용될 수 있는 등의 적응적인 설정이 가능할 수 있다.
- [206] 일 예로, 블록의 크기에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록의 크기가 일정 크기($M \times N$, 예로, $2^m \times 2^n$ 으로 m 과 n 은 2 ~ 6 과 같은 1 이상 정수) 이상/초과인 경우에 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x+1, 2y]$ 와 비교될 수 있고, 일정 크기 이하/미만인 경우에 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$, $q[2x, 2y+1]$ 의 평균과 비교될 수 있다.
- [207] 이때, 크기 비교를 위한 경계값이 상기 예와 같이 하나 존재할 수 있거나 또는 둘 이상 존재($M_1 \times N_1$, $M_2 \times N_2$ 등)하는 등의 적응적인 설정이 가능할 수 있다.
- [208] 상기 예들은 연산량 측면에서 고려될 수 있는 일부 경우이며, 상기 예와 반대되는 경우를 포함한 다양한 변형의 예가 가능하다.
- [209] 일 예로, 블록의 위치에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록이 기 설정된 영역(본 예에서 최대 부호화 블록이라 가정)의 내부에 위치할 경우 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$, $q[2x+1, 2y]$, $q[2x, 2y+1]$, $q[2x+1, 2y+1]$ 의 평균과 비교될 수 있고, 기 설정된 영역의 경계(본 예에서 왼쪽 위 경계라 가정)에 위치할 경우 색차 공간의 $p[x, y]$ 은 휘도 공간의 $q[2x+1, 2y+1]$ 와 비교될 수 있다. 상기 기 설정된 영역은 슬라이스, 타일, 블록 등에 기반하여 설정되는 영역을 의미할 수 있다. 상세하게는, 슬라이스, 타일, 최대 부호화/예측/변환 블록의 정수배에 기반하여 획득될 수 있다.
- [210] 다른 예로, 현재 블록이 상기 영역의 일부 경계(본 예에서 위쪽 경계라 가정)에 위치할 경우 일부 경계(위쪽)에 인접한 색차 공간의 $p[x, y]$ 는 휘도 공간의 $q[2x+1, 2y+1]$ 와 비교될 수 있고, 상기 영역 내부(왼쪽)에 인접한 색차 공간의 $p[x, y]$ 는 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$, $q[2x+1, 2y]$, $q[2x, 2y+1]$, $q[2x+1, 2y+1]$ 의 평균과 비교될 수 있다.
- [211] 상기 예는 메모리 측면에서 고려될 수 있는 일부 경우이며, 상기 예와 반대되는 경우를 포함한 다양한 변형의 예가 가능하다.
- [212] 전술한 예를 통해 각 컬러 공간에서 비교되는 화소값 유도에 관한 다양한 경우를 살펴보았다. 상기 예와 같이 블록의 크기/형태/위치뿐만 아니라 다양한 부/복호화 요소를 고려하여 상기 상관성 정보 획득을 위한 화소값 유도 설정이 정해질 수 있다.
- [213] 상기 예를 통해 상관성 정보 획득을 위해 비교되는 영역은 도 7과 같이 현재 블록과 대응되는 블록의 각각 1개 또는 2개의 참조 화소 라인이 사용되는 경우를 설명하였다. 즉, YCbCr 4:4:4와 같은 경우 각각 1개의 참조 화소 라인을 사용하고,

그 외의 포맷의 경우 일부 컬러 공간에서는 도 7의 일부 컬러 공간<color N>과 같이 2개의 참조 화소 라인을 사용하는 경우를 의미하나, 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.

- [214] 다음은 현재 컬러 공간의 참조 화소 라인에 중점을 두어 설명할 것이며, 다른 컬러 공간의 경우 컬러 포맷에 따라 참조 화소 라인이 정해질 수 있음을 이해하여야 한다. 예를 들어, 동일한 참조 화소 라인 개수가 사용되거나 또는 2배의 참조 화소 라인이 사용될 수 있다.
- [215] 본 발명의 컬러 복사 모드에서는 k 개의 참조 화소 라인(여기서 k 는 1, 2와 같은 1 이상 정수)이 상관성 정보 획득을 위해 사용(또는 비교)될 수 있다. 또한, k 개의 참조 화소 라인이 고정적으로 사용되거나 또는 적응적으로 사용될 수 있다. 다음은 참조 화소 라인 개수 설정에 관한 다양한 예를 살펴본다.
- [216] 일 예로, 블록의 형태(가로/세로 길이 비)에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록의 길이가 긴 쪽에 인접한 2개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있고, 길이가 짧은 쪽에 인접한 1개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있다.
- [217] 이때, 가로/세로 길이 비에 관계없이 일부 블록 형태(직사각)에 상기 내용이 적용될 수 있거나 또는 가로/세로 길이 비가 일정 비율($k:1$ 또는 $1:k$, 예로, 2:1, 4:1 등과 같이 k 는 2 이상) 이상/초과인 경우에만 적용될 수 있다. 또한, 가로/세로 길이 비에 대한 경계값은 2개 이상 존재하여, 2:1 또는 1:2인 경우에는 길이가 긴 쪽(또는 짧은 쪽)에 인접한 2개의 참조 화소 라인을 사용하고, 4:1 또는 1:4인 경우에는 길이가 긴 쪽(또는 짧은 쪽)에 인접한 3개의 참조 화소 라인을 사용하는 등의 확장이 가능할 수도 있다.
- [218] 상기 예는 가로/세로 길이 비에 따라 길이가 긴 쪽(또는 짧은 쪽)은 s 개의 참조 화소 라인을 사용하고, 길이가 짧은 쪽(또는 긴 쪽)은 t 개의 참조 화소 라인을 사용하며, 이때, s 가 t 보다 크거나 같은 경우(즉, s 와 t 는 1 이상 정수)에 대한 일 예일 수 있다.
- [219] 일 예로, 블록의 크기에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록의 크기가 일정 크기($M \times N$, 예로, $2^m \times 2^n$ 으로 m 과 n 은 2 ~ 6 과 같은 1 이상 정수) 이상/초과인 경우에 2개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있고, 일정 크기 이하/미만인 경우 1개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있다.
- [220] 이때, 크기 비교를 위한 경계값이 상기 예와 같이 하나 존재할 수 있거나 또는 둘 이상 존재($M_1 \times N_1$, $M_2 \times N_2$ 등)하는 등의 적응적인 설정이 가능할 수 있다.
- [221] 일 예로, 블록의 위치에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록이 기 설정된 영역(상관성 정보 획득과 관련된 이전 설명에서 유도 가능. 본 예에서 최대 부호화 블록이라 가정)의 내부에 위치할 경우 2개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있고, 기 설정된 영역의 경계(본 예에서 왼쪽 위 경계라 가정)에 위치할 경우 1개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있다.
- [222] 다른 예로, 현재 블록이 상기 영역의 일부 경계(본 예에서 위쪽 경계라 가정)에 위치할 경우 일부 경계(위쪽)에 인접한 1개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있고,

- 상기 영역 내부(왼쪽)에 인접한 2개의 참조 화소 라인이 사용될 수 있다.
- [223] 상기 예는 상관성 정보의 정확성과 메모리 측면 등에서 고려될 수 있는 일부 경우이며, 상기 예와 반대되는 경우를 포함한 다양한 변형의 예가 가능하다.
- [224] 전술한 예를 통해 각 컬러 공간에서 상관성 정보를 획득하기 위해 사용되는 참조 화소 라인 설정에 관한 다양한 경우를 살펴보았다. 상기 예와 같이 블록의 크기/형태/위치뿐만 아니라 다양한 부/복호화 요소를 고려하여 상관성 정보 획득을 위한 참조 화소 라인 설정이 정해질 수 있다.
- [225] 다음은 상관성 정보 획득을 위해 비교(또는 참조)되는 영역에 대한 다른 경우를 살펴본다. 상기 비교되는 영역은 현재 컬러 공간의 현재 블록에 인접한 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 등의 위치에 인접한 화소가 대상일 수 있다.
- [226] 이때, 비교되는 영역은 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 위치의 블록을 모두 포함하여 설정할 수 있다. 또는, 일부 위치의 블록의 조합으로 참조 화소 영역을 구성할 수 있다. 예를 들어, 좌 / 상 / 좌 + 상 / 좌 + 상 + 좌상 / 좌 + 좌하 / 상 + 우상 / 좌 + 좌상 + 좌하 / 상 + 좌상 + 우상 / 좌 + 상 + 우상 / 좌 + 상 + 좌하 등의 인접한 블록의 조합으로 비교되는 영역을 구성할 수 있다.
- [227] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드 of 상관성 정보 획득을 위한 영역 설정에 관한 예시도이다. 도 8의 a 내지 e의 경우 이미 전술한 예시(좌 + 상, 상 + 우상, 좌 + 좌하, 좌 + 상 + 우상, 좌 + 상 + 좌하)에 해당할 수 있으며, 일부 위치의 블록은 하나 이상의 서브 블록으로 분할되어 그 중 일부가 상관성 정보 획득을 위한 영역으로 설정되는 예(도 8의 f, g)가 가능할 수 있다. 즉, 일부 방향에 위치한 하나 이상의 서브 블록들로 상관성 정보 획득을 위한 영역이 설정될 수 있다. 또는, 일부 방향(a)에 위치한 하나 이상의 블록과 일부 방향(b)에 위치한 하나 이상의 서브 블록으로 상관성 정보 획득을 위한 영역이 설정(여기서 a와 b는 다른 방향을 의미)될 수 있다. 또한, 연속하지 않은 블록으로 상관성 정보 획득을 위한 영역 설정의 예(도 8의 h, i) 또한 가능할 수 있다.
- [228] 정리하면, 상관성 정보 획득을 위해 비교되는 영역은 기 설정된 영역으로 구성할 수 있다. 또는, 일부 영역의 다양한 조합으로 구성할 수 있다. 즉, 부/복호화 설정에 따라 상기 비교되는 영역은 고정적이거나 적응적으로 구성될 수 있다.
- [229] 다음은 현재 컬러 공간의 현재 블록을 중심으로 어떤 방향의 인접한 영역이 참조 영역으로 구성되는 지에 대한 다양한 예를 살펴볼 것이다. 여기서, 다른 컬러 공간의 대응되는 블록에서는 어떤 방향의 인접한 영역이 참조 영역으로 구성되는지는 현재 컬러 블록의 참조 영역 구성에 따라 정해짐을 전제한다. 또한, 기본 참조 영역은 좌, 상 블록으로 구성됨을 전제한다.
- [230] 일 예로, 블록의 형태(가로/세로 길이 비)에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록이 가로로 긴 경우 좌, 상, 우상 블록이 참조 영역으로 설정되고, 세로로 긴 경우 좌, 상, 좌하 블록이 참조 영역으로 설정될 수 있다.
- [231] 이때, 가로/세로 길이 비에 관계없이 일부 블록 형태(직사각)에 상기 내용이

적용될 수 있거나 또는 가로/세로 길이 비가 일정 비율($k:1$ 또는 $1:k$, 예로, $2:1$, $4:1$ 등)과 같이 k 는 2 이상) 이상/초과인 경우에만 적용될 수 있다. 또한, 가로/세로 길이 비에 대한 경계값은 2개 이상 존재하여, $2:1$ (또는 $1:2$)인 경우에는 좌, 상, 우상(또는 좌, 상, 좌하) 블록이 참조 영역으로 설정되고, $4:1$ (또는 $1:4$)인 경우에는 상, 우상(또는 좌, 좌하) 블록이 참조 영역으로 설정되는 등의 확장이 가능할 수 있다.

- [232] 일 예로, 블록의 크기에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록의 크기가 일정 크기($M \times N$, 예로, $2^m \times 2^n$ 으로 m 과 n 은 2 ~ 6 과 같은 1 이상 정수) 이상/초과인 경우에 좌, 상 블록이 참조 영역으로 설정되고, 일정 크기 이하/미만인 경우에 좌, 상, 좌상 블록이 참조 영역으로 설정될 수 있다.
- [233] 이때, 크기 비교를 위한 경계값이 상기 예와 같이 하나 존재할 수 있거나 또는 둘 이상 존재($M_1 \times N_1$, $M_2 \times N_2$ 등)하는 등의 적응적인 설정이 가능할 수 있다.
- [234] 일 예로, 블록의 위치에 따라 정해질 수 있다. 상세한 예로, 현재 블록이 기 설정된 영역(상관성 정보 획득과 관련된 이전 설명에서 유도 가능. 본 예에서 최대 부호화 블록이라 가정)의 내부에 위치할 경우 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록이 참조 영역으로 설정되고, 기 설정된 영역의 경계(본 예에서 왼쪽 위 경계라 가정)에 위치할 경우 좌, 상 블록이 참조 영역으로 설정될 수 있다.
- [235] 다른 예로, 현재 블록이 상기 영역의 일부 경계(본 예에서 위쪽 경계라 가정)에 위치할 경우 일부 경계(위쪽 경계)에 인접한 블록을 제외하고, 상기 영역 내부에 인접한 좌, 좌하 블록이 참조 영역으로 설정될 수 있다. 즉, 좌, 좌하 블록이 참조 영역으로 설정될 수 있다.
- [236] 상기 예는 연산량, 메모리 측면 등에서 고려될 수 있는 일부 경우이며, 상기 예와 반대되는 경우를 포함한 다양한 변형의 예가 가능하다.
- [237] 전술한 예를 통해 각 컬러 공간에서 상관성 정보를 획득하기 위해 사용되는 참조 영역 설정에 관한 다양한 경우를 살펴보았다. 상기 예와 같이 블록의 크기/형태/위치뿐만 아니라 다양한 부/복호화 요소를 고려하여 상관성 정보 획득을 위한 참조 영역 설정이 정해질 수 있다.
- [238] 또한, 상기 비교되는 영역은 현재 컬러 공간의 현재 블록에 인접한 화소가 그 대상이 될 수 있다. 여기서 참조 화소 모두를 상관성 정보를 획득하기 위해 사용할 수 있거나 또는 그 중 일부 화소를 사용할 수 있다.
- [239] 예를 들어, (도 7의 color M을 기준) 현재 블록이 $(a, b) \sim (a+7, b+7)$ 의 화소 범위를 갖는 블록(즉, 8×8)일 경우, 상기 비교되는 영역(대응되는 블록은 컬러 포맷에 따라 설명이 유도 가능하므로 생략)은 현재 블록의 좌, 상 블록의 하나의 참조 화소 라인이라고 가정한다.
- [240] 이때, 상기 비교되는 영역에 $(a, b-1) \sim (a+7, b-1)$ 과 $(a-1, b) \sim (a-1, b+7)$ 의 범위 내의 모든 화소가 포함될 수 있다. 또는, 상기 범위 중 일부 화소인 $(a, b-1)$, $(a+2, b-1)$, $(a+4, b-1)$, $(a+6, b-1)$ 과 $(a-1, b)$, $(a-1, b+2)$, $(a-1, b+4)$, $(a-1, b+6)$ 가 포함될 수 있다. 또는, 상기 범위 중 일부 화소인 $(a, b-1)$, $(a+4, b-1)$ 과 $(a-1, b)$, $(a-1, b+4)$ 가

포함될 수 있다.

- [241] 상기 예는 상관성 획득을 위해 요구되는 연산량을 줄이기 위한 목적으로 적용 가능할 수 있다. 이미 전술한 많은 예와 함께 상관성 정보 획득을 위한 비교되는 영역의 참조 화소 샘플링에 관한 설정은 블록의 크기/형태/위치 등의 다양한 부/복호화 요소가 고려될 수 있으며, 이전 예로부터 관련 적용에 대한 예는 유도 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [242] 전술한 다양한 예를 통해 상관성 정보 획득에 영향을 주는 다양한 요소(대응되는 화소값 유도, 참조 화소 라인 개수, 참조 영역 방향 설정, 참조 화소 샘플링 등)를 살펴보았다. 상기 예가 단독 또는 혼합되어 상관성 정보 획득에 영향을 주는 다양한 경우의 수가 가능할 수 있다.
- [243] 상기 설명은 하나의 상관성 정보를 획득하기 위한 사전 설정 과정으로 이해할 수 있다. 또한, 이미 언급한 것과 같이 부/복호화 설정에 따라 하나 이상의 상관성 정보가 지원될 수 있다. 이때, 둘 이상의 상관성 정보는 상기 사전 설정(즉, 상관성 정보 획득에 영향을 주는 요소의 조합)을 둘 이상 겹으로써 지원될 수 있다.
- [244] 정리하면, 현재 블록의 인접한 영역과 대응되는 블록의 인접한 영역으로부터 상관성 정보에 기반한 파라미터 정보를 유도할 수 있다. 즉, 상관성 정보에 기반하여 적어도 하나의 파라미터(예를 들어, $\langle a1, b1 \rangle$, $\langle a2, b2 \rangle$, $\langle a3, b3 \rangle$ 등)가 생성될 수 있으며, 이는 다른 컬러 공간의 복원된 블록의 화소에 곱해지거나 더해지는 값으로 사용될 수 있다.
- [245]
- [246] 다음은 컬러 복사 모드에서 적용되는 선형 모델에 관한 설명을 이어간다. 상기 과정을 통해 획득되는 파라미터를 적용하여 다음과 같은 선형 모델에 기반한 예측을 수행할 수 있다.
- [247] $\text{pred_sample_C}(i,j) = a \times \text{rec_sample_D}(i,j) + b$
- [248] 상기 수식에서 pred_sample_C 는 현재 컬러 공간의 현재 블록의 예측 화소값을 의미하고, rec_sample_D 는 다른 컬러 공간의 대응되는 블록의 복원 화소값을 의미한다. a 와 b 는 현재 블록의 인접한 영역과 대응되는 블록의 인접한 영역 사이의 regression error를 최소화하여 얻어질 수 있으며, 다음의 수식을 통해 계산될 수 있다.
- [249]
- $$a = \frac{N \times \sum \{D(n) \times C(n)\} - \sum D(n) \times \sum C(n)}{N \times \sum \{D(n) \times C(n)\} - \sum D(n) \times \sum C(n)}$$
- $$b = \frac{\sum C(n) - a \times \sum D(n)}{N}$$
- [250] 상기 수식에서 $D(n)$ 은 대응되는 블록의 인접한 영역을 의미하고, $C(n)$ 은 현재 블록의 인접한 영역을 의미하며, N 은 현재 블록의 가로 또는 세로 길이에 기반하여 설정되는 값(본 예에서 가로, 세로 중 최소값의 2배라 가정)을 의미한다.

- [251] 또한, 각 컬러 공간의 인접한 영역의 최소값과 최대값에 기반하여 상관성 정보를 획득하는 직선 모델(Straight-Line Equation) 등의 다양한 방법이 사용될 수 있다. 이때, 상관성 정보를 구하는 모델은 기 설정된 하나의 모델이 사용될 수 있거나 또는 복수의 모델 중 하나가 선택될 수 있다. 여기서 복수의 모델 중 하나가 선택되는 것의 의미는 상관성 정보에 기반한 파라미터 정보에 대한 부/복호화 요소로 모델 정보가 고려될 수 있음을 의미한다. 즉, 복수의 파라미터가 지원되는 경우에 나머지 상관성 정보 관련 설정은 동일하더라도 상관성 구하는 모델이 다름에 따라 다른 파라미터 정보로 구분될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [252] 일부 컬러 포맷의 경우(4:4:4가 아닌 경우) 현재 블록의 1개 화소는 대응되는 블록의 1개 이상(2개, 4개 등) 화소에 대응될 수 있다. 예를 들어, 4:2:0인 경우 색차 공간의 $p[x, y]$ 는 휘도 공간의 $q[2x, 2y]$, $q[2x, 2y+1]$, $q[2x+1, 2y]$, $q[2x+1, 2y+1]$ 등과 대응될 수 있다.
- [253] 하나의 예측 화소값을 위해 상기 대응되는 복수의 화소 중 기 설정된 하나의 화소의 화소값(또는 예측값) 또는 둘 이상의 화소로부터 하나의 화소값을 유도(7b)할 수 있다. 즉, 하나의 예측 화소값 획득을 위해 다른 컬러 공간의 대응되는 하나 이상의 화소에서 상관성 정보를 적용하기 전인 복원값을 획득할 수 있다. 부/복호화 설정에 따라 다양한 경우의 수가 가능할 수 있으며, 이는 상관성 정보 획득하기 위해 대응되는 화소값 유도(7a)에 관한 부분에서 관련 설명을 유도할 수 있으므로 상세한 설명은 생략한다. 단, 7a와 7b는 동일하거나 다른 설정이 적용될 수도 있다.
- [254]
- [255] (컬러 모드)
- [256] 다른 컬러 공간 내 위치한 영역으로부터 예측 블록 생성을 위한 예측 모드를 획득하는 방법과 관련된 예측 모드가 지원될 수 있다.
- [257] 예를 들어, 컬러 공간 간의 상관성을 이용하여 예측 블록 생성을 위한 예측 모드를 다른 컬러 공간에서 획득하는 방법에 대한 예측 모드가 그에 대한 예가 될 수 있다. 즉, 컬러 모드는 어떤 특정한 예측 방향이나 예측 방법을 갖는 것이 아니라 기존의 존재하는 예측 방향 및 방법을 사용하되 다른 컬러 공간에 대응되는 블록의 예측 모드에 따라 적응적으로 정해지는 모드일 수 있다.
- [258] 이때, 블록 분할 설정에 따라 다양한 컬러 모드가 획득되는 경우가 가능할 수 있다.
- [259] 예를 들어, 일부 컬러 성분(휘도)에 대한 블록 분할 결과에 따라 일부 컬러 성분(색차)에 대한 블록 분할이 명시적으로 정해지는 설정(즉, 휘도 성분의 블록 분할은 명시적으로 정해지는 경우)에서는 일부 컬러 성분(색차)의 하나의 블록이 일부 컬러 공간(휘도)의 하나의 블록과 대응될 수 있다. 그렇기 때문에 (4:4:4인 경우를 가정. 그 외의 포맷의 경우 가로/세로 길이 비에 따라 본 예에 대한 설명이 유도 가능) 현재 블록(색차)이 $(a, b) \sim (a+m, b+n)$ 의 화소 범위를

갖는다면, 이에 대응되는 블록(휘도)의 $(a, b) \sim (a+m, b+n)$ 의 화소 범위 내의 어떤 화소 위치를 가리키더라도 하나의 블록을 가리키므로 해당 화소를 포함하는 블록에서 하나의 예측 모드가 획득될 수 있다.

- [260] 또는, 각 컬러 성분에 따라 개별적인 블록 분할이 지원되는 경우(즉, 각 컬러 공간의 블록 분할이 명시적으로 정해지는 경우)에서는 일부 컬러 성분(색차)의 하나의 블록이 일부 컬러 공간(휘도)의 하나 이상의 블록과 대응될 수 있다. 그렇기 때문에 현재 블록(색차)이 상기 예와 동일한 화소 범위를 갖더라도, 대응되는 블록(휘도)은 블록 분할 결과에 따라 하나 이상의 블록으로 구성될 수 있다. 그래서 현재 블록의 화소 범위 내의 화소 위치에 따라 해당 화소가 가리키는 대응되는 블록에서 다른 예측 모드(즉, 하나 이상의 모드)가 획득될 수도 있다.
- [261] 만약 색차 성분을 위한 화면내 예측 모드 후보군에서 하나의 컬러 모드를 지원하는 경우, 대응되는 블록의 어떤 위치에서 예측 모드를 가져올 지 설정할 수 있다.
- [262] 예를 들어, 대응되는 블록의 중앙 - 좌상 - 우상 - 좌하 - 우하 등의 위치에서 예측 모드를 가져올 수 있다. 즉, 상기 순서대로 예측 모드를 가져오되 대응되는 블록이 이용 불가능한 경우(예를 들어, 부호화 모드가 **Inter** 등)에는 그 다음 순서에 해당하는 위치의 예측 모드를 가져올 수 있다. 또는, 상기 위치의 블록들에서 빈도수(2번 이상)가 높은 예측 모드를 가져올 수도 있다.
- [263] 또는, 복수의 컬러 모드를 지원한다고 할 경우, 상기 우선 순위에 따라 어디서 예측 모드를 가져올 지 설정할 수 있다. 또는, 상기 우선 순위에 따라 일부 예측 모드를 가져오고, 상기 위치의 블록들에서 빈도수가 높은 일부 예측 모드를 가져오는 조합이 가능할 수도 있다. 여기서 상기 우선 순위의 경우 하나의 예이며, 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [264] 컬러 모드와 컬러 복사 모드는 색차 성분에 지원 가능한 예측 모드일 수 있다. 예를 들어, 수평, 수직, DC, Planar, 대각선 모드 등을 포함하여 색차 성분을 위한 예측 모드 후보군을 구성할 수 있다. 또는, 컬러 모드와 컬러 복사 모드를 포함하여 화면내 예측 모드 후보군을 구성할 수 있다.
- [265] 즉, 방향성 + 비방향성 + 컬러 모드로 구성하거나 또는 방향성 + 비방향성 + 컬러 복사 모드로 구성할 수 있고, 방향성 + 비방향성 + 컬러 모드 + 컬러 복사 모드로 구성할 수도 있으며, 이 밖의 추가적인 색차 성분을 위한 모드가 포함되어 구성될 수도 있다.
- [266] 부/복호화 설정에 따라 컬러 모드와 컬러 복사 모드의 지원 여부가 정해질 수 있으며, 이는 묵시적 또는 명시적인 처리가 가능할 수 있다. 또는, 명시적 + 묵시적인 혼합 구성의 처리가 가능할 수 있다. 여기에 컬러 모드와 컬러 복사 모드에 관련된 세부 설정(예를 들어, 지원되는 모드 개수 등)이 포함되어 묵시적 또는 명시적인 처리가 가능할 수 있다.
- [267] 예를 들어, 상기 관련 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위로

명시적으로 관련 정보가 포함될 수 있거나 또는 다양한 부/복호화 요소(예를 들어, 영상 타입, 블록의 위치, 블록의 크기, 블록의 형태, 블록의 가로/세로 비 등)에 따라 묵시적으로 정해질 수 있다. 또는, 부/복호화 요소에 따라 일부 조건에는 묵시적으로 정해지거나 또는 일부 조건에는 명시적으로 관련 정보가 발생할 수도 있다.

[268]

[269] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 구성을 설명하기 위한 예시도이다. 예측 블록의 크기 및 형태($M \times N$)은 블록 분할부를 통해 획득될 수 있다.

[270] 화면내 예측을 위한 최소 블록 및 최대 블록 크기 등으로 정의되는 블록 범위 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에 관련 정보가 포함될 수 있다. 일반적으로 가로와 세로 길이가 특정(예를 들어, 32×32 , 64×64 등)되어 크기 정보가 설정될 수 있으나, 가로와 세로 길이의 곱의 형태로 크기 정보가 설정될 수도 있다. 예를 들어, 최소 블록의 크기는 가로와 세로의 곱이 64일 경우, 4×16 , 8×8 , 16×4 등이 해당될 수 있다.

[271] 또한, 가로와 세로 길이를 특정하여 크기 정보를 설정하거나 곱의 형태로 크기 정보를 설정하는 것이 혼합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 최대 블록의 크기는 가로와 세로 길이의 곱이 4096이고 둘 중 하나의 길이가 갖는 최대값이 64일 경우, 64×64 가 최대 블록의 크기에 해당될 수 있다.

[272] 상기 예와 같이 최소 블록과 최대 블록 크기 정보 외에 블록 분할 정보가 혼합되어 예측 블록의 크기 및 형태가 최종 결정될 수 있다. 본 발명에서는 예측 블록은 가로와 세로 길이의 곱이 s (예를 들어, s 는 16, 32 등 2의 배수)보다 크거나 같아야 하며 가로/세로 길이 중 하나가 k (예를 들어, k 는 4, 8 등 2의 배수)보다 크거나 같아야 한다. 또한, 블록의 가로와 세로가 각각 v 와 w (예를 들어, v 와 w 는 16, 32, 64 등 2의 배수)보다 작거나 같은 설정 하에 정의될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 블록 범위 설정이 가능할 수 있다.

[273] 화면내 예측은 예측 블록 단위로 수행되는 것이 일반적일 수 있으나 블록 분할부의 설정에 따라 부호화 블록, 변환 블록 등의 단위로 수행될 수 있다. 블록 정보를 확인한 후 참조 화소 구성부에서는 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소를 구성할 수 있다. 이때, 참조 화소는 임시 메모리(예를 들어, 배열<Array>, 1차, 2차 배열 등)를 통해 관리될 수 있으며, 블록의 화면내 예측 과정마다 생성 및 제거되고, 임시 메모리의 크기는 참조 화소의 구성에 따라 결정될 수 있다.

[274] 본 예에서는 현재 블록을 중심으로 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록이 현재 블록의 예측에 사용되는 경우를 가정하여 설명하지만, 이에 한정되지 않고 다른 구성의 블록 후보군이 현재 블록의 예측에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상기 참조 화소를 위한 이웃 블록의 후보군은 래스터 또는 Z 스캔을 따르는 경우의 일 예일 수 있으며, 스캔 순서에 따라 상기 후보군 중 일부를 제거할 수 있거나 또는 다른 블록 후보군(예를 들어, 우, 하, 우하 블록 등이 추가 구성)을 포함하여 구성될 수

있다.

- [275] 또한, 일부 예측 모드(컬러 복사 모드)가 지원되는 경우라면 다른 컬러 공간의 일부 영역이 현재 블록의 예측에 사용될 수 있기 때문에 이 또한 참조 화소로 고려할 수 있다. 기존의 참조 화소(현재 블록의 공간적 인접한 영역)과 상기 추가적인 참조 화소를 하나로 관리할 수 있거나 또는 따로 관리(예를 들어, 참조 화소 A와 참조 화소 B. 즉, 임시 메모리가 따로 사용되는 것처럼 참조 화소 메모리도 따로 명명할 수 있음)할 수 있다.
- [276] 예를 들어, 기본 참조 화소의 임시 메모리는 (하나의 참조 화소 라인 기준) $<2 \times \text{blk_width} + 2 \times \text{blk_height} + 1>$ 의 크기를 가질 수 있고, 추가적인 참조 화소의 임시 메모리는 (4:4:4인 경우) $<\text{blk_width} \times \text{blk_height}>$ 의 크기(4:2:0인 경우에는 $\text{blk_width}/2 \times \text{blk_height}/2$ 가 필요)를 가질 수 있다. 상기 임시 메모리 크기는 하나의 예이며 이에 한정되지 않는다.
- [277] 또한, 상관성 정보를 획득하기 위해 비교(또는 참조)되는 현재 블록과 대응되는 블록의 인접한 영역까지 포함하여 참조 화소로 관리될 수도 있다. 즉, 컬러 복사 모드에 따라 추가적인 참조 화소가 관리될 수 있다는 것을 의미한다.
- [278] 정리하면, 현재 블록의 인접한 영역이 현재 블록의 화면내 예측을 위한 참조 화소로 포함될 수 있고, 예측 모드에 따라 다른 컬러 공간의 대응되는 블록과 그 인접한 영역까지 참조 화소로 포함될 수 있다.
- [279] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 화면내 예측의 대상 블록과 인접한 블록을 나타내는 개념도이다. 상세하게는, 도 10의 좌측은 현재 컬러 공간의 현재 블록과 인접한 블록을 나타내고, 우측은 다른 컬러 공간의 대응되는 블록을 나타낸다. 후술하는 내용은 설명의 편의를 위해 현재 컬러 공간의 현재 블록과 인접한 블록이 기본 참조 화소 구성인 경우를 가정하여 설명한다.
- [280] 도 9와 같이 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소는 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록의 인접한 화소(도 9의 Ref_L, Ref_T, Ref_TL, Ref_TR, Ref_BL)로 구성할 수 있다. 이때, 참조 화소는 현재 블록과 가장 인접한 이웃 블록의 화소들(도 9의 a. 이것을 참조 화소 라인으로 표현)로 구성하는 것이 일반적이나 그 외의 화소들(도 9의 b와 그 외의 바깥 라인의 화소들)도 참조 화소에 구성하는 것이 가능할 수 있다.
- [281] 현재 블록과 인접한 화소는 적어도 하나의 참조 화소 라인으로 분류할 수 있는데, 현재 블록과 가장 인접한 화소는 ref_0{예를 들어, 현재 블록의 경계 화소와 화소 간 거리가 1인 화소들. $p(-1,-1) \sim p(2m-1,-1)$, $p(-1,0) \sim p(-1,2n-1)$ }, 그 다음 인접한 화소{예를 들어, 현재 블록의 경계 화소와 화소 간 거리가 2. $p(-2,-2) \sim p(2m,-2)$, $p(-2,-1) \sim p(-2,2n)$ }는 ref_1, 그 다음 인접한 화소{예를 들어, 현재 블록의 경계 화소와 화소 간 거리가 3. $p(-3,-3) \sim p(2m+1,-3)$, $p(-3,-2) \sim p(-3,2n+1)$ }는 ref_2 등으로 나눌 수 있다. 즉, 현재 블록의 경계 화소와 인접한 화소 거리에 따라 참조 화소 라인으로 분류할 수 있다.
- [282] 여기서 지원되는 참조 화소 라인은 N개 이상일 수 있으며, N은 1 내지 5와 같은

- 1 이상의 정수일 수 있다. 이때, 현재 블록에 최인접한 참조 화소 라인부터 순차적으로 참조 화소 라인 후보군에 포함되는 것이 일반적이나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, N이 3일 경우 <ref_0, ref_1, ref_2>와 같이 순차적으로 상기 후보군이 구성될 수 있거나 또는 <ref_0, ref_1, ref_3>, <ref_0, ref_2, ref_3>, <ref_1, ref_2, ref_3>와 같이 순차적이지 않거나 최인접한 참조 화소 라인을 제외하는 구성으로 상기 후보군이 구성되는 것 또한 가능할 수 있다.
- [283] 상기 후보군 내의 모든 참조 화소 라인을 사용하여 예측을 수행하거나 또는 일부 참조 화소 라인(하나 이상)을 사용하여 예측을 수행할 수 있다.
- [284] 예를 들어, 부/복호화 설정에 따라 복수의 참조 화소 라인 중 하나가 선택되어 해당 참조 화소 라인을 사용하여 화면내 예측을 수행할 수 있다. 또는, 복수의 참조 화소 라인 중 둘 이상이 선택되어 해당 참조 화소 라인을 사용(예를 들어, 각 참조 화소 라인의 데이터에 가중치 평균 등을 적용)하여 화면내 예측을 수행할 수 있다.
- [285] 여기서 참조 화소 라인 선택은 묵시적 또는 명시적으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 묵시적인 경우에는 영상 타입, 컬러 성분, 블록의 크기/형태/위치 등의 요소 중 하나 또는 둘 이상의 조합에 따라 정의되는 부/복호화 설정에 따라 정해지는 것을 의미한다. 또한, 명시적인 경우는 블록 등의 단위에서 참조 화소 라인 선택 정보가 발생할 수 있음을 의미한다.
- [286] 본 발명에서는 최인접한 참조 화소 라인을 사용하여 화면내 예측을 수행하는 경우를 중심으로 설명하지만, 후술하는 다양한 실시예가 복수의 참조 화소 라인을 사용하는 경우에도 동일하거나 비슷한 적용이 가능함을 이해하여야 한다.
- [287] 본 발명의 화면내 예측의 참조 화소 구성부는 참조 화소 생성부, 참조 화소 보간부, 참조 화소 필터부 등을 포함할 수 있으며, 상기 구성의 전부 또는 일부를 포함하여 구성할 수 있다.
- [288] 참조 화소 구성부에서 참조 화소 사용 가능성(Availability)을 확인하여 사용 가능한 참조 화소와 사용 불가능한 참조 화소를 분류할 수 있다. 여기서 상기 참조 화소 사용 가능성은 다음의 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우에 사용 불가로 판단한다. 물론 후술하는 예에서 언급되지 않은 추가적인 조건에 의해 참조 화소 사용 가능성을 판단할 수도 있지만, 본 발명에서는 후술하는 예시에서의 조건에 한정되는 경우를 가정하여 설명한다.
- [289] 예를 들어, 픽처 경계 바깥에 위치하는 경우, 현재 블록과 동일한 분할 단위(예를 들어, 슬라이스, 타일 등과 같이 서로 참조가 불가능한 단위. 단, 슬라이스나 타일과 같은 단위라도 서로 참조 가능한 특성을 갖는 경우에는 동일한 분할 단위가 아니더라도 예외 처리)에 속하지 않는 경우, 부/복호화가 완료되지 않은 경우 중 하나라도 만족하는 경우에는 사용 불가로 판단할 수 있다. 즉, 상기 조건을 하나도 만족하지 않는 경우에는 사용 가능으로 판단할 수 있다.

- [290] 또한, 부/복호화 설정에 의해 참조 화소 사용을 제한할 수 있다. 예를 들어, 상기 조건에 따라 사용 가능으로 판단된 경우라 할지라도 제한된 화면내 예측(예를 들어, `constrained_intra_pred_flag`)의 수행 여부에 따라 참조 화소 사용이 제한될 수 있다. 제한된 화면내 예측은 통신 환경 등의 외부 요인에 에러 강인한 부/복호화를 수행하고자 할 때 다른 영상으로부터 참조되어 복원된 블록을 참조 화소로 사용을 금지하고자 할 때 수행될 수 있다.
- [291] 제한된 화면내 예측이 비활성화된 경우(예를 들어, I 영상 타입. 또는 P나 B 영상 타입에서 `constrained_intra_pred_flag`가 0으로 설정)에 참조 화소 후보 블록(단, 픽처 경계 안쪽에 위치하는 등의 전술한 조건을 만족하는 경우)은 사용 가능할 수 있다.
- [292] 또는, 제한된 화면내 예측이 활성화된 경우(예를 들어, P나 B 영상 타입에서 `constrained_intra_pred_flag`가 1으로 설정)에 참조 화소 후보 블록은 부호화 모드(Intra or Inter)에 따라 사용 여부가 판단될 수 있다. 일반적으로 Intra 모드일 경우에는 사용 가능하고 Inter 모드일 경우에는 사용 불가하다. 상기 예에서 부호화 모드에 따라 사용 여부가 정해지는 경우를 가정하지만, 그 외의 다양한 부/복호화 요소에 따라 상기 사용 여부가 판단될 수도 있다.
- [293] 참조 화소는 하나 이상의 블록으로 구성되어 있기 때문에 상기 참조 화소 가능성을 확인한 후 분류하면 <모두 사용 가능>, <일부 사용 가능>, <모두 사용 불가>와 같이 세 가지 경우로 분류할 수 있다. 모두 사용 가능한 경우를 제외한 나머지 경우에는 사용 불가능한 후보 블록 위치의 참조 화소를 채우거나 생성할 수 있다(A). 또는, 사용 불가능한 후보 블록 위치의 참조 화소는 예측 과정에서 사용하지 않을 수 있고, 해당 위치의 참조 화소로부터 예측이 수행되는 예측 모드는 제외하여 예측 모드 부/복호화를 수행할 수 있다(B).
- [294] 참조 화소 후보 블록이 사용 가능한 경우에는 해당 위치의 화소를 현재 블록의 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다. 이때, 상기 화소 데이터는 그대로 복사되거나 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간 등의 과정을 통해 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다.
- [295] 참조 화소 후보 블록이 사용 불가능한 경우에는 참조 화소 처리 A 또는 B 설정 하에 처리될 수 있다. 다음을 통해 각 설정에 따라 참조 화소 후보 블록이 사용 불가능한 경우의 처리 예를 살펴본다.
- [296] (A) 참조 화소 후보 블록이 사용 불가능한 경우에는 참조 화소 생성 과정을 통해 획득된 해당 위치의 화소를 현재 블록의 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다.
- [297] 다음은 참조 화소 생성 과정에 대한 예로 사용 불가능한 위치의 참조 화소를 생성하는 방법을 설명한다.
- [298] 예를 들어, 임의의 화소값을 사용하여 참조 화소를 생성할 수 있다. 여기서 임의의 화소값이란 화소값 범위(예를 들어, 비트 심도에 기초한 화소값 범위 또는 해당 영상 내 화소 분포에 따른 화소값 범위)에 속하는 하나의 화소값(예를 들어, 화소값 범위의 최소값, 최대값, 중앙값 등)일 수 있다. 상세하게는, 참조

화소 후보 블록이 모두 사용 불가능한 경우에 적용되는 예일 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 일부만 사용 불가능한 경우에도 적용 가능할 수 있다.

- [299] 또는, 영상의 부/복호화가 완료된 영역으로부터 참조 화소를 생성할 수 있다. 상세하게는, 사용 불가능한 블록에 인접한 적어도 하나의 사용 가능한 블록(또는 사용 가능한 참조 화소)에 기반하여 참조 화소를 생성할 수 있다. 이때, 외삽, 내삽, 복사 등의 방법 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.
- [300] (B) 참조 화소 후보 블록이 사용 불가능한 경우에는 해당 위치의 화소를 사용하는 예측 모드는 사용을 제한할 수 있다. 예를 들어, 도 9에서 TR 위치의 참조 화소가 사용 불가능한 경우 해당 위치의 화소를 사용하여 예측을 수행하는 51번 내지 66번 모드(도 4)의 사용을 제한하고, TR 위치의 참조 화소가 아닌 T, TL, L, BL 위치의 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 2번 내지 50번 모드(수직 모드)의 사용을 허용(본 예에서는 방향성 모드에 한정하여 설명)할 수 있다.
- [301] 다른 예로, 모든 위치의 참조 화소가 사용 불가능한 경우 허용되는 예측 모드는 존재하지 않을 수 있다. 이 경우 A 설정의 일부 구성과 같이 임의의 화소값을 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있으며, 다음 블록의 예측 모드 부/복호화 과정에 참조를 위한 목적으로 기 설정된 예측 모드(예를 들어, DC 모드 등)를 해당 블록의 예측 모드로 설정할 수 있다. 즉, 예측 모드 부/복호화 과정이 묵시적으로 생략될 수 있다.
- [302] 상기 예는 예측 모드 부/복호화 과정과 연계되는 경우일 수 있다. 본 발명의 예측 모드 부/복호화부는 A 설정이 지원되는 경우를 가정하여 후술하였다. 만약 B 설정이 지원되는 경우라면 예측 모드 부/복호화부의 일부 구성이 변경될 수 있다. 모든 위치의 참조 화소가 사용 불가능한 경우에 대해서는 이미 전술하였으므로, 일부 위치의 참조 화소가 사용 불가능한 경우에 대해 후술한다.
- [303] 예를 들어, MPM 후보군에 이웃 블록의 예측 모드가 포함되는 경우를 가정하자. 이웃 블록의 예측 모드가 현재 블록에서 사용 불가능한 블록 위치의 참조 화소를 사용하는 예측 모드인 경우에는 해당 모드를 MPM 후보군에서 제외하는 과정이 추가될 수 있다. 즉, 예측 모드 부/복호화부에서 후술할 중복성 확인 과정에 사용 불가 모드 확인 과정이 추가될 수 있다. 여기서, 사용 불가 모드는 다양한 정의에 의해 지정될 수 있으나 본 예에서는 사용 불가능한 블록 위치의 참조 화소를 사용하는 예측 모드라 가정한다. 그래서 우선 순위에 따라 예측 모드의 MPM 후보군 구성 과정을 수행하되, 중복성 확인 과정 및/또는 사용 불가 모드 확인 과정을 통해 MPM 후보군에 포함할 지 여부를 결정할 수 있다. 여기서 해당 순위의 예측 모드가 상기 확인 과정을 통과하지 못할 경우 다음 우선 순위의 예측 모드가 MPM 후보군 구성 과정의 후보가 될 수 있다.
- [304] 또는, 도 9의 TR, T, TL 위치의 참조 화소가 사용 불가능한 경우 해당 위치의 화소를 사용하여 예측을 수행하는 19번 내지 66번의 사용을 제한한다고 가정하자. 이 경우 L과 BL 위치의 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 2번 내지 18번 모드가 사용 가능한 예측 모드일 수 있는데, 이 경우 MPM 후보군에

포함되는 개수가 6개라고 가정하면, non-MPM 후보군에 포함되는 개수는 12개일 수 있다. 이때, MPM 후보군의 개수를 6개로 유지하는 것(전체 모드 대비 많은 개수)은 비효율적일 수 있는 것과 같이 사용 불가능한 참조 화소로 인하여 예측 모드 사용이 제한될 때 MPM 후보군의 개수 조정(예를 들어, p 개 $\rightarrow$ q 개. $p > q$) 및 이진화(예를 들어, 가변 길이 이진화 A $\rightarrow$ 가변 길이 이진화 B 등) 등의 엔트로피 부/복호화 설정 변경 또한 발생할 수 있다. 즉, 적응적인 예측 모드 부/복호화가 지원되는 상황일 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

- [305] 또한, non-MPM 후보군에도 사용 불가능한 참조 화소에 의하여 사용이 제한되는 예측 모드는 발생 가능성이 없는 것은 동일하기 때문에 해당 모드를 후보군에 포함할 필요가 없을 수 있다. 이는 non-MPM 후보군의 개수 조정(예를 들어, s 개 $\rightarrow$ t 개. $s > t$) 및 이진화(예를 들어, 고정 길이 이진화 $\rightarrow$ 가변 길이 이진화 등) 등의 엔트로피 부/복호화 설정이 MPM 후보군과 같이 변경이 가능한 적응적인 예측 모드 부/복호화가 지원되는 상황일 수 있다.
- [306] 상기 예를 통해 참조 화소가 사용 불가능한 경우의 다양한 처리 예를 살펴보았다. 이는 일반적인 예측 모드뿐만 아니라 컬러 복사 모드의 경우에도 발생 가능한 경우일 수 있다.
- [307] 다음은 컬러 복사 모드가 지원될 때 참조 화소 사용 가능성에 기반하여 사용 가능한 참조 화소와 사용 불가능한 참조 화소로 분류를 수행하고, 그에 대한 다양한 처리에 관한 예를 살펴보기로 한다.
- [308]
- [309] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 참조 화소 사용 가능성을 설명하기 위한 예시도이다. 도 11은 현재 블록(현재 컬러 공간)과 대응되는 블록(다른 컬러 공간)의 좌, 상 블록이 상관성 정보 획득에 사용되는 영역을 의미하는 경우와 일부 컬러 포맷(YCbCr 4:4:4)인 경우를 가정한다.
- [310] 참조 화소 사용 가능성은 현재 블록의 위치에 기반(예를 들어, 픽처 경계의 바깥에 위치하는지 등)하여 판단될 수 있다고 이미 언급하였다. 도 11은 현재 블록의 위치에 기반하여 가질 수 있는 참조 화소 사용 가능성의 다양한 예를 나타내고 있다.
- [311] 도 11에서 현재 블록의 참조 화소 사용 가능성은 대응되는 블록과 동일한 경우(결과)를 의미한다. 단, 다른 컬러 공간에서 현재 컬러 공간과 동일한 분할 단위(타일, 슬라이스 등)로 구획되는 경우(단, 컬러 포맷의 성분 비를 고려 필요)임을 가정한다.
- [312] 도 11의 a는 참조 화소가 모두 사용 가능한 경우이며, 도 11의 b와 c는 참조 화소의 일부가 사용 가능한 경우(각각 상, 좌 블록)이며, 도 11의 d는 참조 화소가 모두 사용 불가능한 경우를 의미한다.
- [313] 도 11의 a를 제외하면 적어도 하나의 참조 화소가 사용 불가능한 경우에 속하므로 이를 위한 처리가 필요하다. 참조 화소 처리 A 설정에 따른 경우 참조 화소 생성 과정을 통해 사용 불가능한 영역을 채우는 과정이 수행될 수 있다. 이때, 현재

블록의 참조 화소는 이미 전술한 참조 화소 생성 과정(일반적인 화면내 예측)을 통해 처리 가능할 수 있다.

- [314] 대응되는 블록의 참조 화소는 현재 블록과 동일하거나 다른 처리가 가능할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 참조 화소 중 L2 위치(도 10 참조)의 참조 화소가 사용 불가능할 경우 임의의 화소값을 통해 생성하거나 또는 사용 가능한 참조 화소를 통해 생성할 수 있다. 상세하게는, 사용 가능한 참조 화소는 사용 불가능한 참조 화소의 좌/우 또는 상/하 방향(본 예에서 L1, L3 등)에 위치할 수 있거나 또는 동일한 참조 화소 라인(본 예에서 R3 등)에 위치할 수 있다.
- [315] 반면, 대응되는 블록의 참조 화소 역시 임의의 화소값을 통해 생성하거나 또는 사용 가능한 참조 화소를 통해 생성할 수 있다. 단, 사용 가능한 참조 화소의 위치가 현재 블록과 동일하거나 다를 수 있다. 상세하게는, 사용 가능한 참조 화소는 사용 불가능한 참조 화소의 좌/우/상/하 방향뿐만 아니라 좌상, 우상, 좌하, 우하 등의 다양한 방향에 위치할 수 있다. 현재 블록의 경우 아직 부/복호화가 완료되지 않았기 때문에 도 10의 a 내지 p의 화소는 사용 가능한 참조 화소에 속하지 않지만, 대응되는 블록의 경우 부/복호화가 완료되었기 때문에 도 10의 aa 내지 pp의 화소 또한 사용 가능한 참조 화소에 속할 수 있다. 그렇기 때문에 사용 가능한 참조 화소의 내삽, 외삽, 복사, 필터링 등의 다양한 방법을 사용하여 사용 불가능한 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다.
- [316] 상기 과정을 통해 도 11의 b 내지 d와 같은 사용 불가능한 위치의 참조 화소를 생성하여 참조 화소 메모리에 포함할 수 있으며, 도 11의 a와 같이 상관성 정보 획득을 위해 해당 위치의 참조 화소를 사용할 수 있다.
- [317]
- [318] 다음은 참조 화소 처리 B 설정을 따를 경우에 대한 설명을 이어간다. 사용 불가능한 위치의 참조 화소의 사용을 제한할 수 있다. 또한, 사용 불가능한 위치의 참조 화소로부터 예측이 수행되는 예측 모드의 사용을 제한(적응적인 예측 모드 부/복호화 등이 적용)하거나 그 외의 처리가 가능할 수 있다.
- [319] 우선, 사용 불가능한 위치의 참조 화소 사용을 제한하는 경우를 설명한다. 도 11의 a와 같이 현재 블록과 대응되는 블록의 각각의 좌, 상 블록이 상관성 정보 획득에 사용되어야 하지만, 도 11의 b와 c는 일부 참조 화소가 사용 불가능한 경우에 해당한다. 이때, 사용 불가능한 참조 화소는 사용하지 않고 사용 가능한 참조 화소를 사용하여 상관성 정보를 획득할 수 있다. 한편, 상관성 정보 획득을 위한 데이터가 충분하지 않을 경우에 대한 고려가 필요할 수 있다.
- [320] 예를 들어, 현재 블록($M \times N$)의 좌(N), 상(M) 블록이 상관성 정보 획득 영역일 경우, 사용 가능한 참조 화소가 k개(k 는 0 초과 $\langle M+N \rangle$ 이하) 이상/초과일 때 해당 참조 화소는 상관성 정보 획득 과정에 사용될 수 있다. 만약 사용 가능한 참조 화소 개수가 k개 이하/미만일 때 해당 참조 화소는 상관성 정보 획득 과정에 사용될 수 없다.
- [321] 또는, 좌 블록에서 사용 가능한 참조 화소가 p개(p는 0 초과 N 이하)

이상/초과이며 상 블록에서 사용 가능한 참조 화소가 q 개(q 는 0 초과 M 이하) 이상/초과일 때, 해당 참조 화소는 상관성 정보 획득 과정에 사용될 수 있다. 만약 좌 블록에서 사용 가능한 참조 화소 개수가 p 개 이하/미만이거나 상 블록에서 사용 가능한 참조 화소 개수가 q 개 이하/미만일 때, 해당 참조 화소는 상관성 정보 획득 과정에 사용될 수 없다.

- [322] 전자의 경우 상관성 정보 획득을 위한 전체 영역에서의 경계값 조건에 따른 분류일 수 있고, 후자의 경우 상관성 정보 획득을 위한 일부(부분) 영역에서의 경계값 조건에 따른 분류일 수 있다. 후자의 경우 상관성 정보 획득을 위한 인접 영역을 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 위치로 분류한 경우에 대한 일 예일 수 있으나, 다양한 인접 영역 구분을 기준으로 분류한 경우(예를 들어, 좌, 상 위치로 구분. 이때, 상기 상 + 우상 블록을 상*으로 분류하고, 좌 + 좌하 블록을 좌*로 분류)에도 적용 가능한 예일 수 있다.
- [323] 그리고 후자의 경우 각 영역에 따라 경계값 설정을 동일하거나 다르게 둘 수 있다. 예를 들어, 좌 블록은 모든 참조 화소(N 개)가 사용 가능한 경우에 해당 참조 화소가 상관성 정보 획득 과정에 사용될 수 있고, 상 블록은 적어도 하나 이상의 참조 화소가 사용 가능한 경우(즉, 일부 참조 화소가 사용 가능한 경우)에 해당 참조 화소가 상관성 정보 획득 과정에 사용될 수 있다.
- [324] 또한, 상기 예는 컬러 복사 모드(예를 들어, 도 8의 a, b, c 등이 지원되는 경우)에 따라 동일하거나 다른 설정이 지원되는 경우가 가능할 수 있다. 그 외의 부/복호화 설정(예를 들어, 영상 타입, 블록의 크기, 형태, 위치, 블록 분할 타입 등)에 따라 관련 설정이 상이하게 정의될 수도 있다.
- [325] 상관성 정보 획득 과정이 수행되지 않는 경우(즉, 하나의 참조 화소라도 상관성 정보 획득 과정에 사용되지 않는 경우) 상관성 정보는 묵시적으로 획득될 수 있다. 예를 들어, 컬러 복사 모드 수식에서 a와 b를 각각 1과 0으로 설정(즉, 대응 블록의 데이터를 그대로 현재 블록의 예측값으로 사용)할 수 있다. 또는, 컬러 복사 모드로 부/복호화가 완료된 블록의 상관성 정보 또는 기 설정된 상관성 정보를 사용할 수 있다.
- [326] 또는, 현재 블록의 예측값을 임의의 값(예를 들어, 비트 심도 또는 화소값 범위의 최소값, 중앙값, 최대값 등)으로 채울 수 있다. 즉, 일반적인 화면내 예측에서 모든 참조 화소가 사용 가능하지 않는 경우에 수행되는 방법과 비슷한 경우일 수 있다.
- [327] 상기 예와 같은 상관성 정보가 묵시적으로 획득되는 경우 또는 예측값을 임의의 값으로 채우는 경우는 도 11의 d와 같은 경우에 적용 가능한 예일 수 있다. 즉, 하나의 참조 화소라도 상관성 정보 획득 과정에 사용되지 않는 경우이기 때문이다.
- [328] 다음은 사용 불가능한 위치의 참조 화소로부터 예측이 수행되는 예측 모드의 사용을 제한하는 경우를 설명한다.
- [329]

- [330] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서 참조 화소 사용 가능성을 설명하기 위한 예시도이다. 후술하는 예에서는 현재 블록과 대응되는 블록의 좌, 상, 우상, 좌하 블록이 상관성 정보 획득에 사용되는 영역임을 가정한다. 또한, 3개의 컬러 복사 모드(mode_A, mode_B, mode_C)가 지원되는데, 각 모드는 각 블록의 좌+상, 상+우상, 좌+좌하 블록에서 상관성 정보를 획득하는 것으로 구분된다고 가정하자.
- [331] 도 12를 참조하면, 도 12의 a는 현재 블록의 위치가 영상 내부(픽처, 슬라이스, 타일 등)에 위치하는 경우, 도 12의 b는 현재 블록의 위치가 영상 왼쪽 경계에 위치하는 경우, 도 12의 c는 현재 블록의 위치가 영상 위쪽 경계인 위치하는 경우, 도 12의 d는 현재 블록의 위치가 영상 왼쪽 위 경계에 위치하는 경우를 나타낸다. 즉, 참조 화소 사용 가능성이 현재 블록의 위치에 기반하여 판단되는 경우를 가정한다.
- [332] 도 12를 참조하면, 도 12의 a에서 mode_A, mode_B, mode_C가 지원될 수 있고, 도 12의 b에서 mode_B가 지원될 수 있고, 도 12의 c에서 mode_C가 지원될 수 있으며, 도 12의 d에서는 어떠한 모드도 지원될 수 없다. 즉, 상관성 정보 획득을 위해 사용되는 참조 화소가 하나라도 사용 불가능한 경우라면 해당 모드는 지원되지 않는 경우에 대한 설명일 수 있다.
- [333] 예를 들어, 색차 성분을 위한 화면내 예측 모드 후보군을 구성할 때, 방향성 및 비방향성 모드와 컬러 모드, 그리고 컬러 복사 모드를 포함하여 구성할 수 있다. 이때, DC, Planar, 수직, 수평, 대각선 모드 등의 4개의 예측 모드와 1개의 컬러 모드, 그리고 3개의 컬러 복사 모드로 총 7개의 예측 모드가 후보군에 포함되는 경우를 가정하자.
- [334] 상기 예와 같이 사용 불가능한 참조 화소로부터 상관성 정보가 획득되는 컬러 복사 모드는 제외할 수 있는데, 도 12의 c의 상황에서는 mode_c를 제외하고 나머지 6개의 예측 모드로 색차 성분을 위한 후보군이 구성될 수 있다. 즉, m개의 예측 모드 후보군에서 n개($m > n$, n은 1 이상 정수)로 조정되는 경우가 가능할 수 있다. 이 역시 예측 모드 인덱스 설정 및 이진화 등의 엔트로피 부/복호화가 변경되는 것이 요구될 수 있다.
- [335] 도 12의 d의 상황에서는 mode_A, mode_B, mode_C가 제외될 수 있고, 나머지 예측 모드인 방향성 및 비방향성 모드와 컬러 모드로 총 4개의 후보군이 구성될 수 있다.
- [336] 상기 예와 같이 사용 불가능한 참조 화소에 기반하여 예측 모드 사용 제한 설정이 적용되어 화면내 예측 모드 후보군이 구성되는 경우가 가능할 수 있다.
- [337] 상기 예와 같이 참조 화소 처리 B 설정을 따를 경우 다양한 처리 방법이 지원될 수 있다. 부/복호화 설정에 따라 묵시적 또는 명시적으로 하나의 처리 방법에 기반하여 참조 화소 처리 및 화면내 예측을 수행할 수 있다.
- [338] 상기 예는 현재 블록의 위치에 기반하여 인접하는 영역의 참조 화소 사용 가능성이 판단되는 경우를 설명하였다. 즉, 현재 블록과 대응되는 블록은

영상(픽처, 슬라이스, 타일, 최대 부호화 블록 등) 내 위치가 동일하며, 그로 인해 어떤 특정 블록(현재 블록 또는 대응되는 블록)이 영상 경계에 인접하면 대응되는 블록 또한 영상 경계에 위치하는 등의 관계가 존재한다. 그렇기 때문에 각 블록의 위치에 기반하여 참조 화소 사용 가능성이 판단될 때 동일한 결과를 낳았다.

[339] 또한, 참조 화소 가능성을 판단하는 기준으로 제한된 화면내 예측 등에 대해 전술하였다. 이는 현재 블록과 대응되는 블록의 인접한 영역의 참조 화소 가능성이 동일하지 않는 가능성을 포함하는 결과를 낳을 수 있다.

[340]

[341] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서 참조 화소 사용 가능성을 설명하기 위한 예시도이다. 후술하는 예에서는 현재 블록과 대응되는 블록의 좌, 상 블록이 상관성 정보 획득에 사용되는 영역임을 가정한다. 즉, 도 12의 mode_A에 관한 설명일 수 있으며, 그 밖의 컬러 복사 모드에서는 후술하는 내용을 동일하거나 비슷하게 적용 가능함을 전제한다.

[342] 도 13을 참조하면, 양 블록(현재 블록과 대응되는 블록)의 인접한 모든 영역이 사용 가능한 경우(i)와 일부만 사용 가능한 경우(ii), 그리고 모두 사용 불가능한 경우(iii)로 구분할 수 있다. 여기서, 일부만 사용한 경우(ii)는 양 블록에서 공동으로 사용 가능한 영역이 존재하는 경우(ii-1)와 존재하지 않는 경우(ii-2)로 구분할 수 있다. 여기서, 공동으로 사용 가능한 영역이 존재하는 경우(ii-1)는 양 블록에서 해당 영역이 완벽하게 일치하는 경우(ii-1-1)와 일부만 일치하는 경우(ii-1-2)로 구분할 수 있다.

[343] 도 13을 참조하면, 상기 분류 중 i와 iii는 도 13의 a와 f에 해당하고, ii-2는 도 13의 d, e에 해당하고, ii-1-1은 도 13의 c에 해당하고, ii-1-2는 도 13의 b에 해당한다. 여기서, 현재 블록(또는 대응되는 블록)의 위치에 기반하여 참조 화소 가능성을 판단하는 경우와 비교하면 ii-2와 ii-1-2는 새롭게 고려해야 할 상황일 수 있다.

[344] 상기 과정은 컬러 복사 모드의 참조 화소 가능성을 판단하는 단계에 포함되는 구성일 수 있다. 상기 판단 결과에 따라 참조 화소에 관한 처리를 포함한 컬러 복사 모드의 화면내 예측 설정이 정해질 수 있다. 다음을 통해 현재 블록과 대응되는 블록의 각각 인접한 영역의 사용 가능성에 기반한 참조 화소 처리 및 화면내 예측에 관한 예를 살펴보자.

[345]

[346] 참조 화소 처리 A 설정의 경우 이미 전술한 다양한 방법을 통해 사용 불가능한 위치의 참조 화소를 채울 수 있다. 단, 상기 양 블록의 인접한 영역의 사용 가능성에 따른 분류에 따라 세부 설정을 달리 둘 수 있다. 다음은 ii-2와 ii-1-2의 경우를 중심으로 설명하며, 다른 분류에 대한 설명은 본 발명의 전술한 내용과 중복될 수 있으므로 상세한 설명은 생략한다.

[347] 예를 들어, 도 13의 d(ii-2)는 현재 블록과 대응되는 블록에서 공동으로 사용

가능한 영역이 존재하지 않는 경우일 수 있다. 또한, 도 13의 b(ii-1-2)는 현재 블록과 대응되는 블록에서 사용 가능한 인접한 일부 영역이 중첩되는 경우일 수 있다. 이 경우 사용 불가능한 위치의 인접한 영역의 데이터를 채우는 과정(예를 들어, 사용 가능한 영역으로부터 채움)을 통해 상관성 정보 획득 과정에 사용할 수 있다.

[348] 또는, 도 13의 c(ii-2)는 현재 블록 또는 대응되는 블록 중 하나는 인접한 영역이 모두 사용 불가능한 경우일 수 있다. 즉, 양 블록 중 한 쪽은 상관성 정보 획득 과정에 사용할 데이터가 없는 경우인데, 해당 영역에 다양한 데이터를 사용하여 채울 수 있다.

[349] 여기서, 해당 영역은 임의의 값을 사용하여 채울 수 있으며, 영상의 화소값 범위(또는 비트 심도)에 기반한 최소값, 중앙값, 최대값 등이 사용될 수 있다.

[350] 여기서, 해당 영역은 다른 컬러 공간의 사용 가능한 인접한 영역에서 복사 등의 방법을 통해 채울 수 있다. 이 경우, 양 블록의 인접한 영역은 상기 과정을 통해 동일한 영상 특성(즉, 같은 데이터)을 갖게 되므로 기 설정된 상관성 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상관성 관련 수식에서 a는 1, b는 0으로 설정함으로써 대응되는 블록의 데이터를 현재 블록의 예측값으로 그대로 복사하는 경우에 해당하며, 그 밖의 다양한 상관성 정보 설정이 가능할 수 있다.

[351] 참조 화소 처리 B 설정의 경우 이미 전술한 다양한 방법을 통해 사용 불가능한 위치의 참조 화소의 사용 또는 해당 컬러 복사 모드의 사용을 제한할 수 있다. 단, 상기 사용 가능성에 대한 분류에 따라 세부 설정을 달리 둘 수 있다. 다음은 ii-2와 ii-1-2의 경우를 중심으로 설명하여, 다른 분류에 대한 설명은 본 발명의 전술한 내용과 중복될 수 있으므로 상세한 설명은 생략한다.

[352] 예를 들어, 도 13의 d와 e(ii-2)는 현재 블록과 대응되는 블록에서 공동으로 사용 가능한 영역이 존재하지 않는 경우일 수 있다. 양 블록에서 상관성 정보 획득을 위해 비교 가능한 중첩되는 영역이 존재하지 않기 때문에 해당 컬러 복사 모드의 사용을 제한할 수 있다. 또는, 현재 블록의 예측값을 임의의 값 등으로 채울 수 있다. 즉, 상관성 정보 획득 과정을 수행하지 않는다는 것을 의미할 수 있다.

[353] 또는, 도 13의 b(ii-1-2)는 현재 블록과 대응되는 블록에서 사용 가능한 인접한 일부 영역이 중첩되는 경우일 수 있다. 그렇기 때문에 사용 가능한 인접한 일부 영역에 한정해서라도 상관성 정보 획득 과정을 수행할 수 있다.

[354] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드의 화면내 예측 방법을 설명한 순서도이다. 도 14를 참조하면, 상관성 정보 획득을 위해 지정된 참조 화소 영역을 확인할 수 있다(S1400). 그리고 지정된 참조 화소 영역의 사용 가능성 판단에 기반하여 참조 화소에 관한 처리 설정을 결정할 수 있다(S1410). 그리고 결정된 참조 화소에 관한 처리 설정에 따라 화면내 예측을 수행할 수 있다(S1420). 여기서 참조 화소 처리 설정에 따라 사용 가능성이 존재하는 참조 화소 영역의 데이터를 기반으로 상관성 정보를 획득하여 컬러 복사 모드에 따른 예측 블록을 생성할 수 있거나 또는 임의의 값 등으로 채워지는 예측 블록을

생성할 수도 있다.

- [355] 정리하면, 색차 성분의 화면내 예측을 위해 컬러 복사 모드가 지원될 경우 컬러 복사 모드에 의해 지정되는 상관성 정보 획득을 위한 비교 영역을 확인할 수 있다. 일반적인 화면내 예측 모드와 달리 컬러 복사 모드는 현재 블록의 인접한 영역(특히, 상관성 정보 비교에 사용되는 영역)뿐만 아니라 대응되는 블록의 참조 화소의 사용 가능성까지 포함하여 확인할 수도 있다. 기 설정된 참조 화소 처리 설정 또는 복수의 참조 화소 처리 설정 중 하나와 상기 참조 화소의 사용 가능성에 따라 전술한 다양한 예에 따른 참조 화소 처리 및 화면내 예측을 수행할 수 있다.
- [356] 여기서 참조 화소 처리 설정은 영상 타입, 컬러 성분, 블록의 크기/위치/형태, 블록의 가로/세로 길이 비, 부호화 모드, 화면내 예측 모드(예를 들어, 컬러 복사 모드의 상관성 정보 획득에 비교되는 영역의 범위, 위치, 화소 개수 등), 제한된 화면내 예측 설정 등에 따라 명시적으로 정해질 수 있거나 또는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에서 명시적으로 관련 정보가 발생할 수 있다. 이때, 참조 화소 처리 설정은 현재 블록(또는 현재 영상)의 상태 정보에 한정, 또는 대응되는 블록(또는 다른 컬러 영상)의 상태 정보에 한정되어 정의될 수 있거나 또는 복수의 상태 정보가 결합되어 정의될 수도 있다.
- [357] 상기 예를 통해 참조 화소 처리 설정 A와 B를 구분하여 설명하였지만, 두 설정은 단독으로 사용되거나 혼합되어 사용될 수 있으며, 이 역시 상기 상태 정보 또는 명시적인 정보에 기반하여 정해질 수 있다.
- [358]
- [359] 참조 화소 보간부에서 상기 참조 화소 구성을 완료한 후 참조 화소의 선형 보간을 통해 소수 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 또는, 후술하는 참조 화소 필터 과정을 수행한 후에 참조 화소 보간 과정을 수행할 수도 있다.
- [360] 이때, 수평, 수직, 일부 대각선 모드(예를 들어, Diagonal up right, Diagonal down right, Diagonal down left와 같이 수직/수평에 45도 차이의 모드. 도 4에서 2번, 34번, 66번 모드에 대응)와 비방향성 모드, 컬러 복사 모드 등의 경우에는 보간 과정을 수행하지 않으며, 그 외의 모드(다른 대각선 모드)의 경우 보간 과정을 수행할 수 있다.
- [361] 예측 모드(예를 들어, 예측 모드의 방향성, dy/dx 등)와 참조 화소 및 예측 화소의 위치에 따라 보간이 수행되는 화소 위치(즉, 어느 소수 단위가 보간되는지. $1/2 \sim 1/64$ 등에서 정해짐)가 정해질 수 있다. 이때, 소수 단위의 정밀도에 상관없이 하나의 필터(예를 들어, 필터 계수나 필터 탭의 길이를 결정하기 위해 사용되는 수학식은 동일한 필터를 가정. 단, 소수 단위의 정밀도<예로, $1/32, 7/32, 19/32$ >에 따라 계수만 조정되는 필터를 가정)가 적용될 수 있거나 또는 복수의 필터(예를 들어, 필터 계수나 필터 탭의 길이를 결정하기 위해 사용되는 수학식이 구분되는 필터를 가정) 중 하나가 소수 단위에 따라 선택되어 적용될 수 있다.

- [362] 전자의 경우 소수 단위 화소의 보간을 위해 정수 단위의 화소를 입력으로 사용하는 예일 수 있고, 후자의 경우 단계별로 입력 화소를 달리하는 예(예를 들어, 1/2 단위의 경우 정수 화소 사용, 1/4 단위의 경우 정수와 1/2 단위 화소 사용 등)일 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 본 발명에서는 전자인 경우를 중심으로 설명한다.
- [363] 참조 화소 보간을 위해 고정적인 필터링 또는 적응적인 필터링을 수행할 수 있으며, 이는 부/복호화 설정(예를 들어, 영상 타입, 컬러 성분, 블록의 위치/크기/형태, 블록의 가로/세로 비, 예측 모드 등에서 하나 또는 둘 이상의 조합)에 따라 정해질 수 있다.
- [364] 고정적인 필터링은 하나의 필터를 사용하여 참조 화소 보간을 수행할 수 있고, 적응적인 필터링은 복수의 필터 중 하나를 사용하여 참조 화소 보간을 수행할 수 있다.
- [365] 이때, 적응적인 필터링의 경우 부/복호화 설정에 따라 복수의 필터 중 하나가 명시적으로 정해질 수 있거나 명시적으로 결정될 수 있다. 이때, 필터의 종류는 4-tap DCT-IF 필터, 4-tap 큐빅 필터, 4-tap 가우시안 필터, 6-tap 워너 필터, 8-tap 칼만 필터 등으로 구성될 수 있으며, 컬러 성분에 따라 지원되는 필터 후보군이 달리 정의되는 것(예를 들어, 필터의 종류가 일부는 같거나 다르거나, 그리고 필터 탭의 길이가 짧거나 길거나 등) 또한 가능할 수 있다.
- [366] 참조 화소 필터부에서 부/복호화 과정을 통해 남아있는 열화를 줄여줌으로써 예측의 정확도를 높이는 목적으로 참조 화소에 필터링을 수행할 수 있으며, 이때 사용되는 필터는 저역 통과 필터(Low-pass Filter)일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 부/복호화 설정(전술한 설명에서 유도 가능)에 따라 필터링의 적용 유무가 결정될 수 있다. 또한, 필터링이 적용되는 경우에는 고정적인 필터링 또는 적응적인 필터링이 적용될 수 있다.
- [367] 고정적인 필터링은 참조 화소 필터링이 수행되지 않거나 또는 하나의 필터를 사용하여 참조 화소 필터링이 적용되는 것을 의미한다. 적응적인 필터링은 필터링의 적용 여부가 부/복호화 설정에 따라 결정되며 지원되는 필터 종류가 둘 이상인 경우 그 중 하나가 선택될 수 있음을 의미한다.
- [368] 이때, 필터의 종류는 $[1, 2, 1] / 4$ 와 같은 3-tap 필터, $[2, 3, 6, 3, 2] / 16$ 와 같은 5-tap 필터 등과 같은 다양한 필터 계수, 필터 탭 길이 등으로 구분되는 복수의 필터가 지원될 수 있다.
- [369] 상기 참조 화소 구성 단계에서 소개된 참조 화소 보간부와 참조 화소 필터부는 예측의 정확성 향상을 위해 필요한 구성일 수 있다. 상기 두 과정은 독립적으로 수행되는 과정일 수 있으나, 두 과정을 혼합하는 구성(즉, 하나의 필터링으로 처리) 또한 가능할 수 있다.
- [370]
- [371] 예측 블록 생성부에서 적어도 하나의 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성할 수 있으며, 상기 예측 모드에 기반하여 참조 화소를 사용할 수 있다. 이때, 참조

화소는 예측 모드에 따라 외삽(Extrapolation) 등의 방법(방향성 모드)에 사용될 수 있고, 내삽(Interpolation) 또는 평균(DC) 또는 복사(Copy) 등의 방법(비방향성 모드)에 사용될 수 있다.

- [372] 다음을 통해 예측 모드에 따라 사용되는 참조 화소에 대한 설명을 이어간다.
- [373] 방향성 모드의 경우 수평과 일부 대각선 모드(Diagonal up right) 사이의 모드(도 4에서 2번 내지 17번 모드)는 좌하+좌 블록(도 10에서 Ref_BL, Ref_L), 수평 모드는 좌 블록, 수평과 수직 사이의 모드(도 4에서 19번 내지 49번 모드)는 좌+좌상+상 블록(도 10에서 Ref_L, Ref_TL, Ref_T), 수직 모드는 상 블록(도 10에서 Ref_L), 수직과 일부 대각선 모드(Diagonal down left) 사이의 모드(도 4에서 51번 내지 66번 모드)는 상+우상 블록(도 10에서 Ref_T, Ref_TR)의 참조 화소를 사용할 수 있다.
- [374] 또한, 비방향성 모드의 경우 좌하, 좌, 좌상, 상, 우상 블록(도 10에서 Ref_BL, Ref_L, Ref_TL, Ref_T, Ref_TR)의 블록 중 하나 이상의 블록에 위치하는 참조 화소를 사용할 수 있다. 예를 들어, 좌, 상, 좌+상, 좌+상+좌상, 좌+상+좌상+우상+좌하 등의 다양한 참조 화소 조합의 형태로 화면내 예측에 사용될 수 있으며, 이는 비방향성 모드(DC, Planar 등)에 따라 결정될 수 있다. 후술하는 예에서 DC 모드는 좌+상 블록, Planar 모드는 좌+상+좌하+우상 블록이 참조 화소로 예측에 사용되는 경우를 가정한다.
- [375] 또한, 컬러 복사 모드의 경우 다른 컬러 공간의 복원된 블록(도 10에서 Ref_C)을 참조 화소로 사용할 수 있다. 후술하는 예에서 현재 블록과 대응되는 블록이 참조 화소로 예측에 사용되는 경우를 중심으로 설명한다.
- [376] 여기서 화면내 예측에 사용되는 참조 화소는 복수의 개념(또는 단위)으로 구분할 수 있다. 예를 들어, 화면내 예측에 사용되는 참조 화소는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소와 같은 하나 이상의 카테고리로 구분할 수 있다. 설명의 편의를 위해 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소로 구분하여 설명하지만, 그 밖의 추가적인 참조 화소 또한 지원되는 것으로 이해할 수 있다.
- [377] 여기서, 제 1 참조 화소는 현재 블록의 예측값 생성에 직접적으로 사용되는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 예측값 생성에 간접적으로 사용되는 화소일 수 있다. 또는, 제 1 참조 화소는 현재 블록 내 모든 화소의 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록 내 일부 화소의 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있다. 또는, 제 1 참조 화소는 현재 블록의 1차 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 2차 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있다. 또는, 제 1 참조 화소는 현재 블록의 예측 방향의 시작점(또는 기원)에 기반하여 위치하는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 예측 방향과 상관없이 위치하는 화소일 수 있다.
- [378] 상기 설명과 같이 제 2 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 것을 예측 블록(또는 보정) 과정이라 지칭할 수 있다. 즉, 본 발명의 예측 블록 생성부에는 예측 블록 보정부를 추가하는 구성이 가능할 수 있다.

- [379] 이때, 예측 블록 생성부와 예측 블록 보정부에 사용되는 참조 화소는 각 구성에서 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소에 한정되지 않는다. 즉, 예측 블록 생성부는 제 1 참조 화소를 사용하거나 또는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소를 사용하여 예측을 수행할 수 있고, 예측 블록 보정부는 제 2 참조 화소를 사용하거나 또는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소를 사용하여 예측(또는 보정)을 수행할 수 있다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 복수의 화소 개념으로 구분하여 설명함을 이해할 필요가 있다.
- [380] 본 발명의 화면내 예측에서는 제 1 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 것뿐만 아니라 제 2 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 것(즉, 보정을 수행하는 것)이 가능할 수 있으며, 이는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다. 우선, 제 2 참조 화소의 지원 여부(즉, 예측값 보정의 지원 여부)에 관한 정보가 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에서 발생할 수 있다. 그리고 명시적 또는 묵시적으로 제 2 참조 화소를 지원한다고 정해지더라도 모든 블록에서 지원할지 또는 일부 블록에서 지원할지, 지원되는 블록에서의 제 2 참조 화소 관련 세부 설정(관련 내용은 후술하는 내용에서 참고 가능) 등은 영상 타입, 컬러 성분, 블록의 크기/형태/위치, 블록의 가로/세로 길이 비, 부호화 모드, 화면내 예측 모드, 제한된 화면내 예측 설정 등에 따라 정의되는 부/복호화 설정에 따를 수 있다. 또는, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에서 관련 설정 정보를 명시적으로 정할 수도 있다.
- [381] 여기서, 하나의 화소의 예측값에 사용되는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소의 개수는 각각 m, n 개일 수 있으며, m 과 n 은 $(1:1)$, $(1:2 이상)$, $(2 이상:1)$, $(2 이상:2 이상)$ 의 화소 개수 비율을 가질 수 있으며, 이는 예측 모드, 현재 블록의 크기/형태/위치, 화소 위치 등에 따라 정해질 수 있다. 즉, m 은 1, 2, 3 등과 같은 1 이상의 정수일 수 있고, n 은 1, 2, 3, 4, 5, 8 등과 같은 1 이상의 정수일 수 있다.
- [382] 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소에 적용되는 가중치(본 예에서 각각 하나의 화소가 사용됨을 가정)가 p 와 q 일 때, p 는 q 보다 크거나 같을 수 있고, p 는 양수의 값을 갖고 q 는 양수 또는 음수의 값을 가질 수 있다.
- [383] 다음은 제 1 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 것과 추가적으로 제 2 참조 화소를 함께 사용하여 예측을 수행하는 경우를 설명한다.
- [384] 예를 들어, (도 10을 참고) Diagonal up right 방향 모드는 $\langle \text{Ref_BL} + \text{Ref_L} \rangle$ 블록 또는 $\langle \text{Ref_BL} + \text{Ref_L} + \text{Ref_T} + \text{Ref_TR} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 또한, 수평 모드는 Ref_L 블록 또는 $\langle \text{Ref_L} + \text{Ref_T} + \text{Ref_TL} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 또한, Diagonal down right 방향 모드는 $\langle \text{Ref_TL} + \text{Ref_T} + \text{Ref_L} \rangle$ 블록 또는 $\langle \text{Ref_TL} + \text{Ref_T} + \text{Ref_L} + \text{Ref_TR} + \text{Ref_BL} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 또한, 수직 모드는 Ref_T 블록 또는 $\langle \text{Ref_T} + \text{Ref_L} + \text{Ref_TL} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 또한, Diagonal down left 방향 모드는 $\langle \text{Ref_TR} + \text{Ref_T} \rangle$ 블록 또는 $\langle \text{Ref_TR} + \text{Ref_T} + \text{Ref_L} + \text{Ref_BL} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다.

- [385] 다른 예로, DC 모드는 $\langle \text{Ref_T} + \text{Ref_L} \rangle$ 블록 또는 $\langle \text{Ref_T} + \text{Ref_L} + \text{Ref_TL} + \text{Ref_TR} + \text{Ref_BL} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 또한, Planar 모드는 $\langle \text{Ref_T} + \text{Ref_L} + \text{Ref_TR} + \text{Ref_BL} \rangle$ 블록 또는 $\langle \text{Ref_T} + \text{Ref_L} + \text{Ref_TR} + \text{Ref_BL} + \text{Ref_TL} \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다.
- [386] 또한, 컬러 복사 모드는 Ref_C 블록 또는 $\langle \text{Ref_C} + (\text{Ref_T or Ref_L or Ref_TL or Ref_TR or Ref_BL}) \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 또는, $\langle \text{Ref_C} + (\text{Def_T or Def_B or Def_L or Def_R or Def_TL or Def_TR or Def_BL or Def_BR}) \rangle$ 블록을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 여기서 Def는 도 10에는 도시되지 않았지만 Ref_C (현재 블록과 대응되는 블록)의 인접한 블록을 지칭하기 위해 사용된 용어이며, Def_T 내지 Def_BR은 Ref_F 의 상, 하, 좌, 우, 좌상, 우상, 좌하, 우하 방향에 인접한 블록일 수 있다. 즉, 컬러 복사 모드는 Ref_C 블록에 현재 블록과 인접한 참조 화소 또는 Ref_C (대응되는 블록)과 인접한 참조 화소 등을 사용하여 예측을 수행할 수 있다.
- [387] 상기 예는 제 1 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하거나 또는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 일부 예를 나타내며, 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [388] 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정하는 것은 기존의 예측 모드의 단점을 보완하기 위한 목적으로 수행되는 경우일 수 있다.
- [389] 예를 들어, 방향성 모드의 경우 현재 블록의 특정 방향의 에지가 존재함을 가정하여 예측의 정확도를 높이고자 하는 목적으로 지원되는 모드일 수 있으나, 예측 방향의 시작점에 위치한 참조 화소만으로 블록 내의 변화를 정확하게 반영하지 못할 수 있어 예측의 정확도가 감소할 수 있다. 또는, 컬러 복사 모드의 경우 동일한 시간에 다른 컬러 영상으로부터의 상관성 정보를 반영하여 예측을 수행하고자 함이지만, 다른 컬러 영상 내의 블록 경계에 남아있는 열화가 반영될 수 있어 예측의 정확도가 감소할 수 있다. 상기 문제점을 해결하기 위해 제 2 참조 화소를 추가적으로 사용하여 예측의 정확도를 높일 수 있다.
- [390] 다음은 컬러 복사 모드에서 복수의 참조 화소를 사용하여 예측을 수행하는 경우를 살펴본다. 후술하는 예의 도면에서 기재되지 않은 부분은 도 10을 참고하여 유도할 수 있다. 여기서, 컬러 복사 모드의 상관성 정보 획득 과정 등은 이전 과정에서 수행되거나 또는 이후 과정에서 수행될 수 있음을 가정하며 개념적인 부분을 중점에 두어 설명한다. 또한, 다른 컬러 공간으로부터 예측값을 획득하는 것을 제외하고 후술하는 컬러 복사 모드에서의 화면내 예측은 다른 화면내 예측 모드에도 동일하거나 비슷한 적용이 가능할 수 있다.
- [391] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 예측을 설명하기 위한 예시도이다. 도 15를 참조하면, 컬러 복사 모드에서 대응되는 블록의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [392] 상세하게는, 현재 블록과 대응되는 블록 각각의 인접한 영역(컬러 복사 모드에 의해서 지정됨)으로부터 상관성 정보를 획득할 수 있다(p1). 그리고 대응되는

블록으로부터 데이터를 획득(p2)하여 앞서 구한 상관성 정보를 적용(p3)한 예측 블록(pred_t)를 획득할 수 있다. 이를 현재 블록의 예측 블록(pred_f)으로 보상(p4)할 수 있다.

- [393] 상기 예는 전술한 컬러 복사 모드에서 관련 설명을 유도할 수 있으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [394] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 예측을 설명하기 위한 예시도이다. 도 16을 참조하면, 컬러 복사 모드에서 대응되는 블록과 그 인접한 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 및 보정할 수 있다.
- [395] 상세하게는, 현재 블록과 대응되는 블록 각각의 인접한 영역으로부터 상관성 정보를 획득할 수 있다(p1). 그리고 대응되는 블록의 데이터에 보정을 수행할 수 있다. 이때, 보정은 대응되는 블록 내부에 한정(d5)할 수 있거나 또는 대응되는 블록과 인접한 블록 경계에 한정할 수 있거나(d5를 제외한 d1 내지 d9) 또는 대응되는 블록 내부와 외부 경계에 걸쳐 수행(d1 내지 d9)할 수 있다. 즉, 대응되는 블록과 대응되는 블록의 인접한 영역의 데이터가 보정에 사용될 수 있다. 이때, 보정이 수행되는 외부 경계는 상, 하, 좌, 우, 좌상, 우상, 좌하, 우하 방향(각각 d1 내지 d9. 단, d5 제외) 중 하나 이상(모두 포함 가능)일 수 있다.
- [396] 그리고 대응되는 블록의 보정 과정을 통해 데이터를 획득(p2)하여 앞서 구한 상관성 정보를 적용(p3)한 예측 블록(pred_t)를 획득할 수 있다. 이를 현재 블록의 예측 블록(pred_f)으로 보상(p4)할 수 있다.
- [397] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에서의 예측을 설명하기 위한 예시도이다. 도 17을 참조하면, 컬러 복사 모드에서 대응되는 블록과 현재 블록의 인접한 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 및 보정할 수 있다.
- [398] 상세하게는, 현재 블록과 대응되는 블록 각각의 인접한 영역으로부터 상관성 정보를 획득할 수 있다(p1). 그리고 대응되는 블록으로부터 데이터를 획득(p2)하여 앞서 구한 상관성 정보를 적용(p3)한 예측 블록(pred_t)를 획득할 수 있다. 이를 현재 블록의 1차 예측 블록으로 보상(p4)할 수 있으며, 1차 예측 블록(예측 블록이라 지칭)에 보정을 수행할 수 있다. 이때, 보정은 예측 블록 내부에 한정(c5)할 수 있거나 또는 예측 블록과 인접한 블록 경계에 한정할 수 있거나(c5를 제외한 c1 내지 c6) 또는 예측 블록 내부와 외부 경계에 걸쳐 수행(c1 내지 c6)할 수 있다. 즉, 예측 블록(즉, 대응되는 블록에 기초한 데이터. 여기서, 기초란 표현은 상관성 정보 등이 적용되었기 때문)과 예측 블록의 인접한 데이터(현재 블록의 인접한 영역의 데이터)가 보정에 사용될 수 있다. 이때, 보정이 수행되는 외부 경계는 상, 좌, 좌상, 우상, 좌하 방향(각각 c1 내지 c6. 단, c5 제외) 중 하나 이상(모두 포함 가능)일 수 있다.
- [399] 상기 예측 블록의 보정 과정을 통해 획득된 데이터를 현재 블록의 (2차 또는 최종) 예측 블록(pred_f)으로 보상(p5)할 수 있다.
- [400] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 복사 모드에 보정을 수행하는 과정의 순서도이다. 상세하게는, 도 16과 도 17를 통해 설명한 보정 과정의 중 하나를

선택하여 보정을 수행하는 과정을 나타낸다.

- [401] 도 18을 참조하면, 현재 블록과 대응되는 블록의 인접한 영역으로부터 상관성 정보를 획득할 수 있다(S1800). 그리고 대응되는 블록의 데이터를 획득할 수 있다(S1800). 다음 설명은 예측 블록의 보정이 수행되는 것이 묵시적 또는 명시적으로 결정된 경우를 가정한다. 현재 컬러 공간에서 예측 블록 보정을 수행할지 또는 다른 컬러 공간에서 예측 블록 보정을 수행할지 확인할 수 있다(S1820).
- [402] 만약 현재 컬러 공간에서 예측 블록을 보정할 경우 대응되는 블록의 데이터에 상관성 정보를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다(S1830). 이는 일반적인 컬러 복사 모드의 과정과 동일할 수 있다. 그리고 현재 블록의 인접한 영역을 사용하여 예측 블록의 보정을 수행할 수 있다(S1840). 이때, 현재 블록의 인접한 영역뿐만 아니라 획득된 예측 블록 내부 데이터도 이용될 수 있다.
- [403] 만약 다른 컬러 공간에서 예측 블록을 보정할 경우 대응되는 블록의 인접한 영역을 사용하여 대응되는 블록의 보정을 수행할 수 있다(S1850). 이때, 대응되는 블록의 인접한 영역뿐만 아니라 대응되는 블록 내부 데이터도 이용될 수 있다. 그리고 보정된 대응되는 블록에 상관성 정보를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다(S1860).
- [404] 상기 과정을 통해 획득된 데이터를 현재 블록의 예측 블록으로 보상할 수 있다(S1870).
- [405] 상기 예에서의 컬러 공간에 따른 구분으로 인해 도 16과 도 17의 적용 예가 양립 불가한 것은 아니다. 즉, 도 16과 도 17의 적용 예가 혼합 구성되는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 도 16와 같이 대응되는 블록의 보정 과정 등을 통해 현재 블록의 예측 블록으로 획득할 수 있고, 도 17과 같이 획득된 예측 블록의 보정 과정을 통해 최종 예측 블록을 획득할 수도 있다.
- [406] 본 발명의 화면내 예측에서 보정을 수행하는 것은 보정 대상이 되는 화소와 그 외의 화소(본 예에서 인접한 화소)에 필터링 적용하는 것을 의미할 수 있다. 이때, 필터링은 기 설정된 하나의 필터링 설정에 따르거나 또는 복수의 필터링 설정 중 하나를 선정하여 해당 필터링 설정에 따를 수 있다. 여기서, 필터링 설정은 전술한 제 2 참조 화소 관련 세부 설정에 포함되는 내용일 수 있다.
- [407] 상기 필터링 설정은 필터링 적용 여부를 포함하며, 필터의 종류, 필터의 계수, 필터에 사용되는 화소 위치 등이 포함될 수 있다. 여기서 필터링 설정이 적용되는 단위는 블록 또는 화소 단위일 수 있다. 이때, 영상 타입, 컬러 성분, 컬러 포맷(즉, 컬러 성분 간의 구성 비), 부호화 모드(Intra/Inter), 블록의 크기/형태/위치, 블록의 가로/세로 길이 비, 블록 내 화소 위치, 화면내 예측 모드, 제한된 화면내 예측 등에 따라 부/복호화 설정이 정의되어 필터링 설정에 관여할 수 있다. 여기서 블록이란 현재 블록을 가정하여 설명하지만, 현재 블록의 인접한 블록 또는 컬러 복사 모드에서 대응되는 블록의 인접한 블록 등을 포함하는 개념으로 이해할 수도 있다. 즉, 현재 블록과 그 외의 블록의 상태

정보가 필터링 설정에 입력 변수로 작용할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위에서 필터링 설정에 관한 정보가 명시적으로 포함될 수 있다.

- [408] 다음은 필터링 설정 중 필터의 종류에 관하여 설명한다. 보정 대상 화소를 중심으로 수평, 수직, 대각선 등의 하나의 라인 상의 인접한 화소들에 필터링을 적용(즉, 1차원)할 수 있다. 또는, 보정 대상 화소를 중심으로 좌, 우, 상, 하, 좌상, 우상, 좌하, 우하 방향의 공간적으로 인접한 화소들에 필터링을 적(즉, 2차원)할 수 있다. 즉, 보정 대상 화소를 중심으로 $M \times N$ 내에 인접한 화소들에 필터링을 적용할 수 있다. 후술하는 예에서는 M 과 N 이 모두 3 이하인 경우를 가정하여 설명하지만, M 또는 N 이 3 초과인 값을 가질 수도 있다. 일반적으로 보정 대상 화소를 중심으로 대칭한 인접한 화소가 필터링에 적용될 수 있지만, 비대칭한 구성 또한 가능할 수 있다.
- [409] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 보정 대상 화소에 적용되는 필터의 종류를 설명하기 위한 예시도이다. 상세하게는, 보정 대상 화소(도면에서 굵은 선)를 중심으로 대칭하여 필터 적용 위치가 정해지는 경우에 대한 예시를 나타내고 있다.
- [410] 도 19를 참조하면, 도 19의 a와 b는 수평, 수직 방향의 3-tap 필터를 의미한다. 또한, 도 19의 c와 d는 대각선 방향(수직선을 기준으로 -45° , $+45^\circ$ 로 기울어진 각도)의 3-tap 필터를 의미한다. 또한, 도 19의 e와 f는 (+) 또는 (x) 형태를 갖는 5-tap 필터를 의미한다. 또한, 도 19의 g는 정사각 형태의 9-tap 필터를 의미한다.
- [411] 필터링 적용에 대한 예시로, 블록의 내부 또는 외부(또는 경계)에 도 19의 a 내지 g를 적용할 수 있다.
- [412] 다른 예로, 블록의 내부에 도 19의 e 내지 g를 적용할 수 있다. 또는, 블록의 경계에 도 19의 a 내지 d를 적용할 수 있다. 상세하게는, 블록의 좌측 경계에서 도 19의 a, 블록의 상측 경계에서 도 19의 b를 적용할 수 있다. 블록의 좌상측 경계에서 도 19의 c, 블록의 우상측과 좌하측 경계에서 도 19의 d를 적용할 수 있다.
- [413] 상기 예는 보정 대상 화소의 위치에 기반한 필터 선택에 대한 일부 경우이며, 이에 한정되지 않고 반대되는 경우 등을 포함한 다양한 적용 예가 가능할 수 있다.
- [414] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 보정 대상 화소에 적용되는 필터의 종류를 설명하기 위한 예시도이다. 상세하게는, 보정 대상 화소를 중심으로 비대칭하여 필터 적용 위치가 정해지는 경우에 대한 예시를 나타내고 있다.
- [415] 도 20을 참조하면, 도 20의 a와 b는 각각 좌, 상측의 화소만을 이용하는 2-tap 필터를 의미하고, 도 20의 c는 좌, 상측 화소를 이용하는 3-tap 필터를 의미한다. 도 20의 d 내지 f는 각각 좌상측 방향, 상측 방향, 좌측 방향의 4-tap 필터를 의미한다. 도 20의 g 내지 j는 각각 좌우상 방향, 좌상하 방향, 좌우하, 우상하 방향의 6-tap 필터를 의미한다.

- [416] 필터링 적용에 대한 예시로, 블록의 내부 또는 외부에 도 20의 a 내지 j를 적용할 수 있다.
- [417] 다른 예로, 블록의 내부에 도 20의 g 내지 j를 적용할 수 있다. 또는, 블록의 경계에 도 20의 a 내지 f를 적용할 수 있다. 상세하게는, 블록의 좌측 경계에서 도 20의 a와 f, 블록의 상측 경계에서 도 20의 b와 e를 적용할 수 있다. 블록의 좌상측 경계에서 도 20의 c와 d를 적용할 수 있다.
- [418] 상기 예는 보정 대상 화소의 위치에 기반한 필터 선택에 대한 일부 경우이며, 이에 한정되지 않고 반대되는 경우 등을 포함한 다양한 적용 예가 가능할 수 있다.
- [419] 도 19와 도 20의 필터 계수는 다양한 설정이 가능할 수 있다. 예를 들어, 2-tap 필터의 경우 1:1 또는 1:3 비율의 가중치(여기서 1과 3이 보정 대상 화소의 가중치), 3-tap 필터의 경우 1:1:2 비율의 가중치(여기서 2가 보정 대상 화소의 가중치), 4-tap 필터의 경우 1:1:1:5 또는 1:1:2:4 비율의 가중치(여기서 4와 5가 보정 대상 화소의 가중치), 5-tap 필터의 경우 1:1:1:1:4 비율의 가중치(여기서 4가 보정 대상 화소의 가중치), 6-tap 필터의 경우 1:1:1:1:2:2 비율의 가중치(여기서 2가 보정 대상 화소의 가중치), 9-tap 필터의 경우 1:1:1:1:1:1:1:1:8 또는 1:1:1:1:2:2:2:2:4 비율의 가중치(여기서 8과 4가 보정 대상 화소의 가중치)가 적용될 수 있다. 상기 예에서 보정 대상 화소의 가중치 다음으로 높은 가중치가 적용되는 화소는 보정 대상 화소와의 거리가 짧거나(수직, 수평 방향에 인접) 또는 대칭 구조에서 보정 대상 화소와 같이 중앙에 위치한 화소일 수 있다. 상기 예는 가중치 설정에 관한 일부 경우에 그칠 뿐 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [420] 보정에 사용되는 필터는 부/복호화 설정에 따라 묵시적으로 정해지거나 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등에 단위에서 명시적으로 포함될 수 있다. 여기서 부/복호화 설정을 정의하는 설명은 본 발명의 전술한 다양한 예에서 유도할 수 있다.
- [421] 이때, 복수의 필터 지원 여부를 나타내는 정보가 상기 단위에서 발생할 수 있다. 만약 복수의 필터가 지원되지 않는다면 기 설정된 필터가 사용될 수 있고, 복수의 필터가 지원된다면 필터 선택 정보가 추가로 발생할 수 있다. 이때, 상기 필터는 도 19과 도 20에 도시된 필터 또는 그 외의 필터가 후보군에 포함될 수 있다.
- [422] 다음은 도 16과 같은 다른 컬러 공간에서 보정을 수행하는 경우를 가정하며 이를 위해 도 10을 참조(즉, 보정 대상 블록은 Ref_C)한다. 후술하는 예에서는 이전 과정을 통해 해당 블록에서 사용되는 필터가 결정되고, 해당 필터는 해당 블록의 모든 또는 대부분의 화소에 적용되는 경우를 가정한다.
- [423] 보정 대상 블록의 인접한 영역의 상태 정보에 기반하여 일괄적인 필터를 지원하되 보정 대상 화소 위치에 기반한 적응적인 필터도 지원될 수 있다.
- [424] 예를 들어, 보정 대상 화소를 중심으로 5-tap 필터(도 19의 e)를 Ref_C의 aa 내지

pp에 적용할 수 있다. 이 경우 보정 대상 화소의 위치에 관계없이 동일한 필터가 적용되는 예일 수 있다. 또한, 보정이 수행되는 블록의 인접한 영역은 필터링을 적용하는데 제한 사항이 없는 경우일 수 있다.

- [425] 또는, 보정 대상 화소를 중심으로 5-tap 필터를 Ref_C의 ff, gg, jj, kk(즉, 블록의 내부)에 적용할 수 있고, 그 외의 화소(블록의 경계)는 인접한 블록의 상태에 기반하여 필터링을 적용할 수 있다. 상세하게는, Ref_C의 왼쪽 블록이 픽처 외곽이던지 또는 부호화 모드가 Inter(즉, 제한된 화면내 예측 설정이 활성화된 경우)라 해당 화소의 사용 가능성(본 발명의 참조 화소 사용 가능성을 확인하는 부분에서 관련 설명 유도 가능)이 불가로 판단되는 경우, 수직 방향의 필터(예를 들어, 도 19의 b 등)가 Ref_C의 aa, ee, ii, mm에 적용될 수 있다. 또는, Ref_C의 위쪽 블록이 사용 불가인 경우 수평 방향의 필터(예를 들어, 도 19의 a 등)가 Ref_C의 aa 내지 dd에 적용될 수 있다.
- [426] 화면내 예측 모드에 기반하여 일괄적인 필터를 지원하되 보정 대상 화소 위치에 기반한 적응적인 필터도 지원될 수 있다.
- [427] 예를 들어, 컬러 복사 모드 중 좌, 상 블록으로부터 상관성 정보를 획득하는 모드인 경우 9-tap 필터(도 19의 g)를 Ref_C의 aa 내지 pp에 적용할 수 있다. 이 경우 보정 대상 화소의 위치에 관계없이 동일한 필터가 적용되는 예일 수 있다.
- [428] 또는, 컬러 복사 모드 중 좌, 좌하 블록으로부터 상관성 정보를 획득하는 모드인 경우 9-tap 필터를 Ref_C의 ee 내지 pp에 적용할 수 있고, 그 외의 화소(상측 경계)는 예측 모드 설정에 기반하여 필터링을 적용할 수 있다. 본 예에서는 상관성 정보를 좌, 좌하 블록에서 획득하기 때문에 상 블록과는 상관성이 낮을 것이라는 추정을 할 수 있다. 그렇기 때문에 좌우하 방향의 필터(예를 들어, 도 20의 i 등)가 Ref_C의 aa 내지 dd에 적용될 수 있다.
- [429]
- [430] 본 발명에서 컬러 복사 모드에 대한 설명은 일부 컬러 포맷(4:4:4)인 경우를 중심으로 설명하였다. 컬러 포맷에 따라 보정에 관한 세부 구성의 차이가 존재할 수 있다. 본 예는 다른 컬러 공간에서 보정을 수행하는 경우를 가정한다.
- [431] 컬러 복사 모드에서의 상관성 정보 및 예측값 획득은 일부 컬러 포맷(4:4:4)의 경우 현재 컬러 공간의 하나의 화소가 다른 컬러 공간의 하나의 화소와 대응되기 때문에 해당 화소에서 관련 데이터를 직접 획득할 수 있다.
- [432] 반면, 일부 컬러 포맷(4:2:0)의 경우 현재 컬러 공간의 하나의 화소가 다른 컬러 공간의 하나 이상의 화소(본 예에서 4개)와 대응되는 경우이다. 만약 기 설정된 하나의 화소가 선정되어 해당 화소에서 관련 데이터를 획득하는 경우가 아니라면 대응되는 복수의 화소에서 관련 데이터를 획득하는 다운 샘플링 과정이 요구될 수 있다.
- [433] 다음을 통해 각 컬러 포맷에 따라 컬러 복사 모드의 예측 및 보정 과정을 살펴본다. 후술하는 예에서 일부 포맷(4:2:0)은 다운 샘플링 과정이 수행되는 경우를 가정한다. 또한, 현재 블록과 대응되는 블록을 각각 A, B 블록이라

지칭한다.

[434]

[435] <1> 4:4:4 포맷에서의 화면내 예측

[436] <1-1> A 블록의 인접한 영역에서 화소값 획득

[437] <1-2> B 블록의 인접한 영역에서 <1-1>의 화소와 대응되는 화소값 획득

[438] <1-3> 각 컬러 공간에서 인접한 영역의 화소값에 기초하여 상관성 정보 획득

[439] <1-4> B 블록의 화소와 그에 인접한 화소 추출

[440] <1-5> <1-4>의 화소에 필터링을 적용하여 B 블록 보정

[441] <1-6> A 블록($M \times N$)의 화소에 대응되는 B 블록($M \times N$)의 화소값 획득

[442] <1-7> <1-6>의 화소값에 상관성 정보를 적용하여 예측 화소 생성

[443]

[444] <2> 4:2:0 포맷에서의 화면내 예측(1)

[445] <2-1> A 블록의 인접한 영역에서 화소값 획득

[446] <2-2> B 블록의 인접한 영역에서 <2-1>의 화소와 대응되는 화소와 그에 인접한 화소 추출

[447] <2-3> <2-2>의 화소에 다운 샘플링을 적용하여 B 블록의 인접한 영역에서 <2-1>의 화소와 대응되는 화소값 획득

[448] <2-4> 각 컬러 공간에서 인접한 영역의 화소값에 기초하여 상관성 정보 획득

[449] <2-5> B 블록의 화소와 그에 인접한 화소 추출

[450] <2-6> <2-5>의 화소에 필터링을 적용하여 B 블록 보정

[451] <2-7> A 블록($M \times N$)의 화소에 대응되는 B 블록($2M \times 2N$)의 화소와 그에 인접한 화소 추출

[452] <2-8> <2-7>의 화소에 다운 샘플링을 적용하여 B 블록의 화소값 획득

[453] <2-9> <2-8>의 화소값에 상관성 정보를 적용하여 예측 화소 생성

[454]

[455] <1>과 <2>의 과정을 살펴보면 <1>은 <1-5>에서 한 번의 필터링이 적용되는 것에 비해, <2>는 <2-6>과 <2-8>에서 복수의 필터링이 적용되는 것을 확인할 수 있다. <2-6>의 경우 예측 화소 획득에 사용되는 데이터의 보정을 위한 과정일 수 있고, <2-8>의 경우 예측 화소 획득을 위한 다운 샘플링 과정일 수 있으며, 각 과정에서의 필터도 달리 구성될 수 있다. 물론, 각 과정으로 인해 부호화 성능이 향상될 수 있지만, 중복적인 필터링 효과가 나타날 수 있다. 또한, 필터링 횟수의 증가로 복잡도가 높아지는 것이 일부 프로파일 등에는 적합하지 않은 구성일 수 있다. 이를 위해 일부 컬러 포맷의 경우 이를 통합하는 필터링이 지원되는 것이 필요할 수 있다.

[456]

[457] <3> 4:2:0 포맷에서의 화면내 예측(2)

[458] <3-1> A 블록의 인접한 영역에서 화소값 획득

[459] <3-2> B 블록의 인접한 영역에서 <3-1>의 화소와 대응되는 화소와 그에 인접한

화소 추출

- [460] <3-3> <3-2>의 화소에 다운 샘플링을 적용하여 B 블록의 인접한 영역에서 <3-1>의 화소와 대응되는 화소값 획득
- [461] <3-4> 각 컬러 공간에서 인접한 영역의 화소값에 기초하여 상관성 정보 획득
- [462] <3-5> B 블록의 화소와 그에 인접한 화소 추출
- [463] <3-6> <3-5>의 화소에 필터링을 적용하여 B 블록 보정
- [464] <3-7> A 블록($M \times N$)의 화소에 대응되는 B 블록($2M \times 2N$)의 화소값 획득
- [465] <3-8> <3-7>의 화소값에 상관성 정보를 적용하여 예측 화소 생성
- [466]
- [467] <4> 4:2:0 포맷에서의 화면내 예측(3)
- [468] <4-1> A 블록의 인접한 영역에서 화소값 획득
- [469] <4-2> B 블록의 인접한 영역에서 <4-1>의 화소와 대응되는 화소와 그에 인접한 화소 추출
- [470] <4-3> <4-2>의 화소에 다운 샘플링을 적용하여 B 블록의 인접한 영역에서 <4-1>의 화소와 대응되는 화소값 획득
- [471] <4-4> 각 컬러 공간에서 인접한 영역의 화소값에 기초하여 상관성 정보 획득
- [472] <4-5> A 블록($M \times N$)의 화소에 대응되는 B 블록($2M \times 2N$)의 화소와 그에 인접한 화소 추출
- [473] <4-6> <4-5>의 화소에 다운 샘플링을 적용하여 B 블록의 화소값 획득
- [474] <4-7> <4-6>의 화소값에 상관성 정보를 적용하여 예측 화소 생성
- [475]
- [476] <3>의 과정을 살펴보면 B 블록의 다운 샘플링 과정이 생략되어 기 설정된 위치의 하나의 화소에 상관성 정보가 적용되는 경우이다. 대신 보정 과정이 수행되기 때문에 다운 샘플링 과정에서의 단점을 제거하는 효과가 발생할 수 있다.
- [477] 반면, <4>의 과정을 살펴보면 보정 과정이 생략되고 B 블록의 다운 샘플링 과정이 수행되는 경우이다. 대신 다운 샘플링 과정에서 보정의 효과까지 낼 수 있는 필터를 사용할 수 있다. 보정 과정이 다운 샘플링에 포함되는 구성으로 변형이 일어날 수 있지만, 전술한 보정 과정에서의 설정 등은 그대로 적용되는 것이 가능할 수 있다. 즉, 다운 샘플링에 대한 필터 선택 정보 등이 상위 단위에서 명시적으로 정해지거나 부/복호화 설정 등에 따라 묵시적으로 정해질 수 있다. 또한, B 블록의 내부 데이터만을 사용하여 다운 샘플링을 수행할지 또는 B 블록과 좌, 우, 상, 하, 좌상, 우상, 좌하, 우하 방향에서 하나 이상의 방향의 외부 데이터도 함께 사용하여 다운 샘플링을 수행할 지 등을 묵시적 또는 명시적으로 정할 수 있다.
- [478]
- [479] 예측 모드 결정부에서는 복수의 예측 모드 후보군 중 최적의 모드를 선정하기 위한 과정이 수행된다. 일반적으로 블록의 왜곡{예를 들어, 현재 블록과 복원

블록의 Distortion. SAD(Sum of Absolute Difference), SSD(Sum of Square Difference 등)과 해당 모드에 따른 발생 비트량이 고려되는 율-왜곡(Rate-Distortion) 기법을 이용하여 부호화 비용 측면에서 최적의 모드를 결정할 수 있다. 상기 과정을 통해 결정되는 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 블록을 감산부와 가산부로 송신할 수 있다.

- [480] 최적의 예측 모드를 결정하기 위해 예측 모드 후보군에 존재하는 모든 예측 모드를 탐색할 수 있거나 또는 연산량/복잡도 감소를 위한 목적으로 다른 결정 과정을 거쳐 최적의 예측 모드를 선정할 수 있다. 예를 들어, 첫번째 단계에서는 화면내 예측 모드 후보 전체에 대해 화질 열화 관점에서 좋은 성능을 보이는 일부 모드를 선정하고, 두번째 단계에서는 첫번째 단계에서 선정된 모드에 대해 화질 열화뿐만 아니라 발생 비트량까지 고려하여 최적의 예측 모드를 선정할 수 있다. 상기 방법 외 연산량/복잡도 감소 측면의 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [481] 또한, 예측 모드 결정부는 일반적으로 부호화기에만 포함되는 구성일 수 있으나, 부/복호화 설정에 따라 복호화기에도 포함되는 구성일 수 있다. 예를 들어, 템플릿 매칭을 예측 방법으로 포함하거나 또는 화면내 예측 모드를 현재 블록의 인접한 영역에서 유도하는 방법을 포함하는 경우. 후자의 경우 예측 모드를 복호화기에서 명시적으로 획득하는 방법이 사용되었다고 이해할 수 있다.
- [482] 예측 모드 부호화부에서는 예측 모드 결정부를 통해 선정된 예측 모드를 부호화할 수 있다. 예측 모드 후보군에서 상기 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 부호화할 수 있거나 또는 상기 예측 모드를 예측하여 그에 관한 정보를 부호화할 수 있다. 전자의 경우 휘도 성분에 적용되는 방법일 수 있고 후자의 경우 색차 성분에 적용되는 방법일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [483] 예측 모드를 예측하여 부호화하는 경우 예측 모드의 예측값(또는 예측 정보)을 MPM(Most Probable Mode)으로 지칭할 수 있다. MPM은 하나의 예측 모드로 구성할 수 있거나 또는 복수의 예측 모드로 구성할 수 있는데, 예측 모드 후보군 개수 등에 따라 MPM의 개수(k개. k는 1, 2, 3, 6 등과 같은 1 이상 정수)가 정해질 수 있다. MPM이 복수의 예측 모드로 구성되는 경우로 MPM 후보군이라 지칭할 수 있다.
- [484] MPM은 예측 모드를 효율적으로 부호화하기 위해 지원되는 개념으로, 실제로 현재 블록의 예측 모드로 발생 가능성이 높은 예측 모드로 후보군을 구성할 수 있다.
- [485] 예를 들어, MPM 후보군은 기 설정된 예측 모드(또는 통계적으로 자주 발생하는 예측 모드. DC, Plaandr, 수직, 수평, 일부 대각선 모드 등), 인접한 블록(좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)의 예측 모드 등으로 구성할 수 있다. 이때, 인접한 블록의 예측 모드는 도 10에서 L0 내지 L3(좌 블록), T0 내지 T3(상 블록), TL(좌상 블록), R0 내지 R3(우상 블록), B0 내지 B3(좌하 블록)에서 획득할 수 있다.

- [486] 인접한 블록(예를 들어, 좌 블록)에서 둘 이상의 서브 블록 위치(예를 들어, L0, L2 등)로부터 MPM 후보군을 구성할 수 있을 경우 기 정의된 우선 순위(예를 들어, L0 - L1 - L2 등)에 따라 해당 블록의 예측 모드를 후보군에 구성할 수 있다. 또는, 둘 이상 서브 블록 위치로부터 MPM 후보군을 구성할 수 없는 경우 기 정의된 위치(예를 들어, L0 등)에 해당하는 서브 블록의 예측 모드를 후보군에 구성할 수 있다. 상세하게는, 인접한 블록 중 L3, T3, TL, R0, B0 위치의 예측 모드를 해당 인접한 블록의 예측 모드로 선정하여 MPM 후보군에 포함할 수 있다. 상기 설명은 인접한 블록의 예측 모드를 후보군에 구성하는 일부 경우이며, 이에 한정되지 않는다. 후술하는 예에서 기 정의된 위치의 예측 모드를 후보군에 구성하는 경우를 가정한다.
- [487] 또한, 하나 이상의 예측 모드가 MPM 후보군으로 구성되어 있는 경우 기 포함된 하나 이상의 예측 모드로부터 유도되는 모드 또한 MPM 후보군으로 추가 구성할 수 있다. 상세하게는, k번 모드(방향성 모드)가 MPM 후보군에 포함된 경우 해당 모드로부터 유도 가능한 모드(k 기준으로 +a, -b의 간격을 갖는 모드, a와 는 1, 2, 3 등의 1 이상의 정수)를 MPM 후보군에 추가로 포함할 수 있다.
- [488] MPM 후보군 구성을 위한 우선 순위가 존재할 수 있는데, 인접한 블록의 예측 모드 - 기 설정된 예측 모드 - 유도되는 예측 모드 등의 순서로 MPM 후보군을 구성할 수 있다. MPM 후보군을 구성하는 과정은 우선 순위에 따라 최대 MPM 후보 개수만큼 채우면 완료할 수 있다. 상기 과정에서 기 포함된 예측 모드와 일치하는 경우에는 해당 예측 모드는 후보군에 구성하지 않고 다음 우선 순위의 후보로 순서가 넘어가는 중복성 확인 과정이 포함될 수 있다.
- [489] 다음은 MPM 후보군이 6개의 예측 모드로 구성되는 경우를 전제한다.
- [490] 예를 들어, L - T - TL - TR - BL - Planar - DC - 수직 - 수평 - 대각선 모드 등의 순서로 후보군을 구성할 수 있다. 인접한 블록의 예측 모드를 후보군에 우선적으로 구성하며, 기 설정된 예측 모드를 추가 구성하고자 하는 경우일 수 있다.
- [491] 또는, L - T - Planar - DC - <L+1> - <L-1> - <T+1> - <T-1> - 수직 - 수평 - 대각선 모드 등의 순서로 후보군을 구성할 수 있다. 일부 인접한 블록의 예측 모드와 기 설정된 예측 모드의 일부를 우선적으로 구성하며, 인접한 블록의 예측 모드와 비슷한 방향의 예측 모드가 발생할 것이라는 가정 하에 유도되는 모드와 기 설정된 예측 모드의 일부를 추가 구성하고자 하는 경우일 수 있다.
- [492] 상기 예는 MPM 후보군 구성에 관한 일부 경우이며, 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [493] MPM 후보군은 후보군 내 인덱스에 기반하여 단항 이진화(Unary Binarization), 절단된 Rice 이진화(Truncated Rice Binarization) 등의 이진화가 사용될 수 있다. 즉, 작은 인덱스를 갖는 후보에는 짧은 비트를 할당하고, 큰 인덱스를 갖는 후보에는 긴 비트를 할당하여 모드 비트를 표현할 수 있다.
- [494] MPM 후보군에 포함되지 못한 모드는 non-MPM 후보군으로 분류될 수 있다.

또한, 부/복호화 설정에 따라 non-MPM 후보군은 2개 이상의 후보군으로 분류될 수 있다.

- [495] 다음은 예측 모드 후보군에 방향성 모드와 비방향성 모드를 포함하는 67개의 모드가 존재하며 MPM 후보는 6개가 지원되어 non-MPM 후보군에 61개의 예측 모드로 구성되는 경우를 전제한다.
- [496] non-MPM 후보군이 하나로 구성되는 경우는 MPM 후보군 구성 과정에 포함되지 못한 예측 모드가 남은 것이기 때문에 추가적인 후보군 구성 과정은 요구되지 않는다. 그래서 non-MPM 후보군 내 인덱스에 기반하여 고정 길이 이진화(Fixed Length Binarization), 절단된 단항 이진화(Truncated Unary Binarization) 등의 이진화가 사용될 수 있다.
- [497] non-MPM 후보군이 둘 이상의 후보군으로 구성되는 경우를 가정하여 본 예에서 non-MPM 후보군은 non-MPM_A(이상 A 후보군)와 non-MPM_B(이상 B 후보군)으로 분류한다. A 후보군(p개, MPM 후보군 개수 이상)이 B 후보군(q개, A 후보군 개수 이상)보다 현재 블록의 예측 모드로 발생 가능성이 높은 예측 모드로 후보군을 구성한다고 가정한다. 이때, A 후보군 구성 과정이 추가될 수 있다.
- [498] 예를 들어, 방향성 모드 중 균등한 간격(예를 들어, 2번, 4번, 6번 모드 등)을 갖는 일부 예측 모드를 A 후보군에 구성하거나 기 설정된 예측 모드(예를 들어, MPM 후보군에 포함된 예측 모드로부터 유도되는 모드 등)를 구성할 수 있다. 상기 MPM 후보군 구성과 A 후보군 구성을 통해 남은 예측 모드는 B 후보군으로 구성될 수 있으며, 추가적인 후보군 구성 과정은 요구되지 않는다. A 후보군과 B 후보군 내 인덱스에 기반하여 고정 길이 이진화, 절단된 단항 이진화 등의 이진화가 사용될 수 있다.
- [499] 상기 예는 non-MPM 후보군이 둘 이상으로 구성되어 있는 일부 경우이며, 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [500] 다음은 예측 모드를 예측하여 부호화하는 경우에 대한 과정을 나타낸다.
- [501] 현재 블록의 예측 모드가 MPM(또는 MPM 후보군 내 일부 모드)과 일치하는지 여부에 대한 정보(mpm_flag)를 확인할 수 있다.
- [502] MPM과 일치하는 경우에 MPM의 구성(1개 또는 2개 이상)에 따라 MPM 인덱스 정보(mpm_idx)가 추가로 확인할 수 있다. 이후 현재 블록의 부호화 과정을 완료한다.
- [503] MPM과 일치하지 않는 경우에 non-MPM 후보군이 하나로 구성되어 있으면 non-MPM 인덱스 정보(remaining_idx)를 확인할 수 있다. 이후 현재 블록의 부호화 과정을 완료한다.
- [504] 만약 non-MPM 후보군이 복수(본 예에서 2개)로 구성되어 있으면 현재 블록의 예측 모드가 A 후보군 내 일부 예측 모드와 일치하는지 여부에 대한 정보(non_mpm_flag)를 확인할 수 있다.
- [505] A 후보군과 일치하는 경우 A 후보군 인덱스 정보(non_mpm_A_idx)를 확인할

수 있고, A 후보군과 일치하지 않는 경우 B 후보군 인덱스 정보(remaining_idx)를 확인할 수 있다. 이후 현재 블록의 부호화 과정을 완료한다.

- [506] 예측 모드 후보군 구성이 고정적인 경우에 현재 블록에서 지원되는 예측 모드와 인접한 블록에서 지원되는 예측 모드, 그리고 기 설정된 예측 모드는 동일한 예측 번호 인덱스를 사용할 수 있다.
- [507] 한편, 예측 모드 후보군 구성이 적응적인 경우에는 현재 블록에서 지원되는 예측 모드와 인접한 블록에서 지원되는 예측 모드, 그리고 기 설정된 예측 모드는 동일한 예측 번호 인덱스를 사용하거나 다른 예측 번호 인덱스를 사용할 수 있다. 다음 설명을 위해 도 4를 참조한다.
- [508] 상기 예측 모드 부호화 과정에서 MPM 후보군 등의 구성을 위한 예측 모드 후보군 통일(또는 조정) 과정이 수행될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 예측 모드는 -5번 내지 61번 모드의 예측 모드 후보군 중 하나이고, 인접한 블록의 예측 모드는 2번 내지 66번 모드의 예측 모드 후보군 중 하나일 수 있다. 이 경우 인접한 블록의 예측 모드 일부(66번 모드)는 현재 블록의 예측 모드에 지원되지 않는 모드일 수 있기 때문에 예측 모드 부호화 과정에서 이를 통일시키는 과정이 수행될 수 있다. 즉, 고정적인 화면내 예측 모드 후보군 구성이 지원되는 경우에 요구되지 않는 과정일 수 있고, 적응적인 화면내 예측 모드 후보군 구성이 지원되는 경우에는 요구되는 과정일 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [509] 상기 MPM을 이용하는 방식과 달리 예측 모드 후보군에 속한 예측 모드에 인덱스를 할당하여 부호화를 수행할 수 있다.
- [510] 예를 들어, 기 정의된 우선 순위에 따라 예측 모드에 인덱스를 할당하고 현재 블록의 예측 모드가 선정되면 해당 인덱스를 부호화하는 방법이 그에 해당한다. 이는 고정적으로 예측 모드 후보군이 구성되고 예측 모드에 고정적인 인덱스가 할당되는 경우를 의미한다.
- [511] 또는, 예측 모드 후보군이 적응적으로 구성되는 경우에는 상기 고정적인 인덱스 할당 방법이 적합하지 않을 수 있다. 이를 위해 적응적인 우선 순위에 따라 예측 모드에 인덱스를 할당하고 현재 블록의 예측 모드가 선정되면 해당 인덱스를 부호화하는 방법을 적용할 수 있다. 이는 예측 모드 후보군의 적응적인 구성으로 인해 예측 모드에 할당되는 인덱스를 달리 하여 예측 모드를 효율적으로 부호화할 수 있다. 즉, 적응적인 우선 순위는 현재 블록의 예측 모드로 선정될 가능성이 높은 후보를 짧은 모드 비트가 발생하는 인덱스에 할당하고자 함일 수 있다.
- [512] 다음은 예측 모드 후보군에 기 설정된 예측 모드(방향성 모드과 비방향성 모드), 컬러 복사 모드와 컬러 모드를 포함하는 8개의 예측 모드가 지원되는 경우(색차 성분)를 전제한다.
- [513] 예를 들어, 기 설정된 예측 모드는 Planar, DC, 수평, 수직, 대각선 모드(본 예에서 Diagonal down left) 중에서 4개가 지원되고, 컬러 모드 1개(C)와 컬러 복사

모드 3개(CP1, CP2, CP3)가 지원되는 경우를 가정하자. 예측 모드에 할당되는 인덱스의 기본 순서는 기 설정된 예측 모드 - 컬러 복사 모드 - 컬러 모드 등으로 주어질 수 있다.

- [514] 이때, 기 설정된 예측 모드인 방향성 모드, 비방향성 모드와 컬러 복사 모드는 예측 방법이 구분되는 예측 모드로 쉽게 구분할 수 있다. 다만, 컬러 모드의 경우 방향성 모드 또는 비방향성 모드일 수 있으며, 이는 기 설정된 예측 모드와 중복될 가능성이 존재할 수 있다. 일 예로, 컬러 모드가 수직 모드인 경우 기 설정된 예측 모드 중 하나인 수직 모드와 중복되는 경우가 발생할 수 있다.
- [515] 부/복호화 설정에 따라 예측 모드 후보군의 수를 적응적으로 조정하는 경우 상기 중복적인 경우가 발생하면 후보군의 수를 조정(8개 -> 7개)할 수 있다. 또는, 예측 모드 후보군의 수를 고정적으로 유지하는 경우 상기 중복적인 경우가 발생하면 다른 후보를 추가 및 고려하여 인덱스를 할당할 수 있으며, 본 설정을 가정하여 후술한다. 또한, 적응적인 예측 모드 후보군은 컬러 모드와 같이 가변적인 모드를 포함하는 경우에도 지원되는 구성일 수 있다. 따라서 적응적인 인덱스 할당이 수행되는 경우는 적응적인 예측 모드 후보군 구성의 일 예로 간주할 수 있다.
- [516] 다음은 컬러 모드에 따라 적응적인 인덱스 할당이 수행되는 경우를 설명한다. 기본 인덱스는 Planar(0) - 수직(1) - 수평(2) - DC(3) - CP1(4) - CP2(5) - CP3(6) - C(7)의 순서로 할당된다고 전제한다. 또한, 컬러 모드가 기 설정된 예측 모드와 일치하지 않는 경우에는 상기 순서로 인덱스 할당이 수행됨을 전제한다.
- [517] 예를 들어, 컬러 모드가 기 설정된 예측 모드(Planar, 수직, 수평, DC 모드) 중 하나와 일치하는 경우에는 컬러 모드의 인덱스(7)에 일치하는 예측 모드가 채워진다. 일치하는 예측 모드의 인덱스(0 내지 3 중 하나)에는 기 설정된 예측 모드(Diagonal down left)가 채워진다. 상세하게는, 컬러 모드가 수평 모드인 경우 Planar(0) - 수직(1) - Diagonal down left(2) - DC(3) - CP1(4) - CP2(5) - CP3(6) - 수평(7)와 같은 인덱스 할당이 수행될 수 있다.
- [518] 또는, 컬러 모드가 기 설정된 예측 모드 중 하나와 일치하는 경우에는 0번 인덱스에 일치하는 예측 모드가 채워진다. 그리고 컬러 모드의 인덱스(7)에 기 설정된 예측 모드(Diagonal down left)가 채워진다. 이때, 채워진 예측 모드가 기존의 0번 인덱스가 아닌 경우(즉, Planar 모드가 아닌 경우)라면 기존 인덱스 구성이 조정될 수 있다. 상세하게는, 컬러 모드가 DC 모드인 경우 DC(0) - Planar(1) - 수직(2) - 수평(3) - CP1(4) - CP2(5) - CP3(6) - Diagonal down left(7)와 같은 인덱스 할당이 수행될 수 있다.
- [519] 상기 예는 적응적인 인덱스 할당에 관한 일부 경우이며, 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다. 또한, 상기 후보군 내 인덱스에 기반하여 고정 길이 이진화, 단항 이진화, 절단된 단항 이진화, 절단된 Rice 이진화 등의 이진화가 사용될 수 있다.
- [520] 다음은 예측 모드 후보군에 속한 예측 모드에 인덱스를 할당하여 부호화를

수행하는 다른 예를 살펴본다.

- [521] 예를 들어, 예측 모드, 예측 방법 등으로 구분하여 복수의 예측 모드 후보군으로 분류하고 해당 후보군에 속한 예측 모드에 인덱스를 할당하여 부호화하는 방법이 그에 해당한다. 이 경우 후보군 선택 정보 부호화가 상기 인덱스 부호화에 선행할 수 있다. 일 예로, 동일한 컬러 공간에서 예측을 수행하는 예측 모드인 방향성 모드, 비방향성 모드, 컬러 모드가 하나의 후보군(이상 S 후보군)에 속할 수 있고, 다른 컬러 공간에서 예측을 수행하는 예측 모드인 컬러 복사 모드가 하나의 후보군(이상 D 후보군)에 속할 수 있다.
- [522] 다음은 예측 모드 후보군에 기 설정된 예측 모드, 컬러 복사 모드와 컬러 모드를 포함하는 9개의 예측 모드가 지원되는 경우(색차 성분)를 전제한다.
- [523] 예를 들어, 기 설정된 예측 모드는 Planar, DC, 수평, 수직, 대각선 모드 중에서 4개가 지원되고, 컬러 모드 1개(C)와 컬러 복사 모드 4개(CP1, CP2, CP3, CP4)가 지원되는 경우를 가정하자. S 후보군은 기 설정된 예측 모드와 컬러 모드로 구성되는 5개의 후보를 가질 수 있고, D 후보군은 컬러 복사 모드로 구성되는 4개의 후보를 가질 수 있다.
- [524] S 후보군은 적응적으로 구성되는 예측 모드 후보군의 일 예이고 적응적인 인덱스 할당에 관한 예는 전술하였으므로 상세한 설명은 생략한다. D 후보군은 고정적으로 구성되는 예측 모드 후보군의 일 예이므로 고정적인 인덱스 할당 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, CP1(0) - CP2(1) - CP3(2) - CP4(3)와 같은 인덱스 할당이 수행될 수 있다.
- [525] 상기 후보군 내 인덱스에 기반하여 고정 길이 이진화, 단항 이진화, 절단된 단항 이진화, 절단된 Rice 이진화 등의 이진화가 사용될 수 있다. 또한, 상기 예에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [526] 예측 모드 부호화부를 통해 생성되는 예측 관련 정보는 부호화부로 전송되어 비트스트림에 수록될 수 있다.
- [527] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법에서 화면내 예측은 다음과 같이 구성될 수 있다. 예측부의 화면내 예측은 예측 모드 복호화 단계, 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계를 포함할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 예측 모드 복호화 단계, 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계를 구현하는 예측 모드 복호화부, 참조 화소 구성부, 예측 블록 생성부를 포함하도록 구성할 수 있다. 전술한 과정의 일부는 생략될 수 있거나 다른 과정이 추가될 수 있고, 상기 기재된 순서가 아닌 다른 순서로 변경될 수 있다.
- [528] 영상 복호화 장치의 참조 화소 구성부, 예측 블록 생성부는 영상 부호화 장치의 대응되는 구성과 동일한 역할을 수행하므로 상세한 설명은 생략하며, 예측 모드 복호화부는 예측 모드 부호화부에서 사용한 방식을 역으로 사용하여 수행될 수 있다.
- [529]
- [530] 도 21은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 화면간 예측 방법을 도시한 것이다.

- [531] 도 21을 참조하면, 현재 블록의 모션 정보 예측을 위한 후보 리스트를 생성할 수 있다(S2100).
- [532] 상기 후보 리스트는, 하나 또는 그 이상의 어파인 모델 기반의 후보(이하, 어파인 후보라 함)를 포함할 수 있다. 어파인 후보(Affine Candidate)는, 제어점 벡터(control point vector)를 가진 후보를 의미할 수 있다. 제어점 벡터는, 어파인 모델을 위한 제어점의 모션 벡터를 의미하고, 블록의 코너 위치(예를 들어, 좌상단, 우상단, 좌하단, 또는 우하단 코너 중 적어도 하나의 위치)에 대해서 정의될 수 있다.
- [533] 어파인 후보는, 공간적 후보, 시간적 후보 또는 구성된 후보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 공간적 후보는, 현재 블록에 공간적으로 인접한 주변 블록의 벡터로부터 유도될 수 있고, 시간적 후보는, 현재 블록에 시간적으로 인접한 주변 블록의 벡터로부터 유도될 수 있다. 여기서, 상기 주변 블록은 어파인 모델로 부호화된 블록을 의미할 수 있다. 상기 벡터는, 모션 벡터를 의미할 수도 있고, 제어점 벡터를 의미할 수도 있다.
- [534] 공간적/시간적 주변 블록의 벡터를 기반으로 공간적/시간적 후보를 유도하는 방법에 대해서는 도 22를 참조하여 자세히 살펴 보도록 한다.
- [535] 한편, 상기 구성된 후보는, 현재 블록에 공간적/시간적 주변 블록의 모션 벡터 간의 조합에 기초하여 유도될 수 있으며, 이는 도 23을 참조하여 자세히 살펴 보기로 한다.
- [536] 전술한 복수의 어파인 후보는, 소정의 우선 순위에 기초하여 상기 후보 리스트에 배열될 수 있다. 예를 들어, 복수의 어파인 후보는, 공간적 후보, 시간적 후보, 구성된 후보의 순서로 후보 리스트에 배열될 수 있다. 또는, 복수의 어파인 후보는, 시간적 후보, 공간적 후보, 구성된 후보의 순서로 후보 리스트에 배열될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 시간적 후보는, 구성된 후보 다음에 배열될 수도 있다. 또는, 구성된 후보 중 일부는, 공간적 후보 전에 배열되고, 나머지는 공간적 후보 뒤에 배열될 수도 있다.
- [537] 상기 후보 리스트와 후보 인덱스에 기반하여, 현재 블록의 제어점 벡터가 유도될 수 있다(S2110).
- [538] 후보 인덱스는, 현재 블록의 제어점 벡터를 유도하기 위해 부호화된 인덱스를 의미할 수 있다. 상기 후보 인덱스는, 후보 리스트에 속한 복수의 어파인 후보 중 어느 하나를 특정할 수 있다. 상기 후보 인덱스에 의해 특정된 어파인 후보의 제어점 벡터를 이용하여, 현재 블록의 제어점 벡터가 유도될 수 있다.
- [539] 예를 들어, 현재 블록의 어파인 모델의 타입이 4-parameter인 경우(즉, 현재 블록이 2개의 제어점 벡터를 사용하는 것으로 결정된 경우)를 가정한다. 이때, 상기 후보 인덱스에 의해 특정된 어파인 후보가 3개의 제어점 벡터를 가진 경우, 상기 3개의 제어점 벡터 중 2개의 제어점 벡터(e.g., Idx=0, 1인 제어점 벡터)만을 선택하고, 이를 현재 블록의 제어점 벡터로 설정할 수 있다. 또는, 상기 특정된 어파인 후보의 3개의 제어점 벡터를 현재 블록의 제어점 벡터로 설정할 수 있다.

이 경우, 현재 블록의 어파인 모델의 타입은 6-parameter로 갱신될 수 있다.

- [540] 반대로, 현재 블록의 어파인 모델의 타입이 6-parameter인 경우(즉, 현재 블록이 3개의 제어점 벡터를 사용하는 것으로 결정된 경우)를 가정한다. 이때, 상기 후보 인덱스에 의해 특정된 어파인 후보가 2개의 제어점 벡터를 가진 경우, 1개의 추가적인 제어점 벡터를 생성하고, 상기 어파인 후보의 2개의 제어점 벡터 및 추가적인 제어점 벡터를 현재 블록의 제어점 벡터로 설정할 수 있다. 상기 추가적인 제어점 벡터는, 어파인 후보의 2개의 제어점 벡터, 현재/주변 블록의 크기 또는 위치 정보 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 또는, 상기 특정된 어파인 후보의 2개의 제어점 벡터를 현재 블록의 제어점 벡터로 설정할 수 있다. 이 경우, 현재 블록의 어파인 모델의 타입은 4-parameter로 갱신될 수 있다.
- [541] 현재 블록의 제어점 벡터를 기반으로, 현재 블록의 모션 벡터가 유도될 수 있다(S2120).
- [542] 상기 모션 벡터는, 현재 블록의 서브 블록의 단위로 유도될 수 있다. 여기서, $N \times M$ 서브 블록은, 직사각형($N > M$ 또는 $N < M$) 또는 정사각형($N = M$)의 형태일 수 있다. 상기 N 과 M 값은, 4, 8, 16, 32 또는 그 이상일 수 있다. 서브 블록의 크기/형태는, 복호화 장치에 기-정의된 고정된 크기/형태일 수 있다.
- [543] 또는, 서브 블록의 크기/형태는, 전술한 블록의 속성에 기초하여 가변적으로 유도될 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 소정의 문턱크기보다 크거나 같은 경우, 현재 블록은 제1 서브 블록의 단위(e.g., 8×8 , 16×16)로 분할되고, 그렇지 않은 경우, 현재 블록은 제2 서브 블록의 단위(e.g., 4×4)로 분할될 수 있다. 또는, 서브 블록의 크기/형태에 관한 정보가 부호화 장치에서 부호화되어 시그널링될 수도 있다.
- [544] 상기 유도된 모션 벡터를 이용하여 현재 블록에 대해 인터 예측을 수행할 수 있다(S2130).
- [545] 구체적으로, 현재 블록의 모션 벡터를 이용하여 참조 블록을 특정할 수 있다. 상기 참조 블록은, 현재 블록의 서브 블록 별로 각각 특정될 수 있다. 각 서브 블록의 참조 블록은, 하나의 참조 픽처에 속할 수 있다. 즉, 현재 블록에 속한 서브 블록은 하나의 참조 픽처를 공유할 수 있다. 또는, 현재 블록의 서브 블록 별로 참조 픽처 인덱스가 독립적으로 설정될 수도 있다.
- [546] 상기 특정된 참조 블록은 현재 블록의 예측 블록으로 설정될 수 있다. 전술한 실시예는, 머지 모드뿐만 아니라 일반적인 인터 모드(e.g., AMVP 모드)에서도 동일/유사하게 적용될 수 있다. 전술한 실시예는, 현재 블록의 크기가 소정의 문턱크기보다 크거나 같은 경우에 한하여 수행될 수 있다. 여기서, 문턱크기는, 8×8 , 8×16 , 16×8 , 16×16 또는 그 이상일 수 있다.
- [547]
- [548] 도 22는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 공간적/시간적 주변 블록으로부터 어파인 후보를 유도하는 방법에 관한 것이다.

- [549] 설명의 편의를 위해, 본 실시예에서는 공간적 주변 블록으로부터 어파인 후보를 유도하는 방법에 대해서 살펴 보기로 한다.
- [550] 도 5를 참조하면, 현재 블록(2200)의 너비와 높이는 각각 cbW , cbH 이고, 현재 블록의 위치는 (xCb, yCb) 이다. 공간적 주변 블록(2210)의 너비와 높이는 각각 nbW , nbH 이고, 공간적 주변 블록의 위치는 (xNb, yNb) 이다. 도 22는, 공간적 주변 블록으로서 현재 블록의 좌상단 블록을 도시하나, 이에 한정되지 아니한다. 즉, 공간적 주변 블록은, 현재 블록의 좌측 블록, 좌하단 블록, 우상단 블록, 상단 블록 또는 좌상단 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [551] 공간적 후보는, n 개의 제어점 벡터($cpMV$)를 가질 수 있다. 여기서, n 값은, 1, 2, 3, 또는 그 이상의 정수일 수 있다. n 값은, 서브 블록 단위로 복호화되는지 여부에 관한 정보, 어파인 모델로 부호화된 블록인지 여부에 관한 정보 또는 어파인 모델의 타입(4-parameter 또는 6-parameter)에 관한 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [552] 상기 정보는, 부호화 장치에서 부호화되어 시그널링될 수도 있다. 또는, 상기 정보 전부 또는 일부는, 블록의 속성에 기초하여 복호화 장치에서 유도될 수도 있다. 여기서, 블록은, 현재 블록을 의미할 수도 있고, 현재 블록의 공간적/시간적 주변 블록을 의미할 수도 있다. 상기 속성은, 크기, 형태, 위치, 분할 타입, 인터 모드, 잔차 계수에 관한 파라미터 등을 의미할 수 있다. 상기 인터 모드는, 복호화 장치에 기-정의된 모드로서, 머지 모드, 스킵 모드, AMVP 모드, 어파인 모델, 인트라/인터 조합 모드, 현재 픽처 참조 모드 등을 의미할 수 있다. 또는, n 값은 전술한 블록의 속성에 기초하여 복호화 장치에서 유도될 수도 있다.
- [553] 본 실시예에서, n 개의 제어점 벡터는, 제1 제어점 벡터($cpMV[0]$), 제2 제어점 벡터($cpMV[1]$), 제3 제어점 벡터($cpMV[2]$), ... 제 n 제어점 벡터($cpMV[n-1]$)로 표현될 수 있다. 일례로, 제1 제어점 벡터($cpMV[0]$), 제2 제어점 벡터($cpMV[1]$), 제3 제어점 벡터($cpMV[2]$) 및 제4 제어점 벡터($cpMV[3]$)는, 블록의 좌상단 샘플, 우상단 샘플, 좌하단 샘플 및 우하단 샘플의 위치에 각각 대응하는 벡터일 수 있다. 여기서, 공간적 후보는, 3개의 제어점 벡터를 가지는 것을 가정하며, 3개의 제어점 벡터는 제1 내지 제 n 제어점 벡터 중에서 선택된 임의의 제어점 벡터일 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 공간적 후보는 2개의 제어점 벡터를 가질 수 있고, 2개의 제어점 벡터는 제1 내지 제 n 제어점 벡터 중에서 선택된 임의의 제어점 벡터일 수 있다.
- [554] 한편, 도 22에 도시된 경계(2220)가 CTU boundary인지 여부에 따라 공간적 후보의 제어점 벡터가 상이하게 유도될 수 있다.
- [555]
- [556] 1. 현재 블록의 경계(2220)가 CTU boundary에 접하지 않는 경우
- [557] 상기 제1 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록의 제1 제어점 벡터, 소정의 차분값, 현재 블록의 위치 정보 (xCb, yCb) 또는 공간적 주변 블록의 위치 정보 (xNb, yNb) 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다.

- [558] 상기 차분값의 개수는, 1개, 2개, 3개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 차분값의 개수는, 전술한 블록의 속성을 고려하여 가변적으로 결정될 수도 있고, 복호화 장치에 기-약속된 고정된 값일 수도 있다. 상기 차분값은, 복수의 제어점 벡터 중 어느 하나와 다른 하나 간의 차분값으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 상기 차분값은, 제2 제어점 벡터와 제1 제어점 벡터 간의 제1 차분값, 제3 제어점 벡터와 제1 제어점 벡터 간의 제2 차분값, 제4 제어점 벡터와 제3 제어점 벡터 간의 제3 차분값, 또는 제4 제어점 벡터와 제2 제어점 벡터 간의 제4 차분값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [559] 예를 들어, 제1 제어점 벡터는 다음 수학적 식 1과 같이 유도될 수 있다.
- [560] [수학적 식 1]
- [561]
$$\text{cpMvLX}[0][0] = (\text{mvScaleHor} + \text{dHorX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dHorY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$$
- [562]
$$\text{cpMvLX}[0][1] = (\text{mvScaleVer} + \text{dVerX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dVerY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$$
- [563] 수학적 식 1에서, 변수 mvScaleHor와 mvScaleVer는 공간적 주변 블록의 제1 제어점 벡터를 의미할 수도 있고, 제1 제어점 벡터에 k만큼 쉬프트 연산을 적용하여 유도된 값을 의미할 수도 있다. 여기서, k는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 변수 dHorX와 dVerX는, 제2 제어점 벡터와 제1 제어점 벡터 간의 제1 차분값의 x 성분과 y 성분에 각각 대응된다. 변수 dHorY와 dVerY는, 제3 제어점 벡터와 제1 제어점 벡터 간의 제2 차분값의 x 성분과 y 성분에 각각 대응된다. 전술한 변수는, 다음 수학적 식 2와 같이 유도될 수 있다.
- [564] [수학적 식 2]
- [565]
$$\text{mvScaleHor} = \text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb}][0][0] \ll 7$$
- [566]
$$\text{mvScaleVer} = \text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb}][0][1] \ll 7$$
- [567]
$$\text{dHorX} = (\text{CpMvLX}[\text{xNb} + \text{nNbW} - 1][\text{yNb}][1][0] - \text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb}][0][0]) \ll (7 - \log_2 \text{nNbW})$$
- [568]
$$\text{dVerX} = (\text{CpMvLX}[\text{xNb} + \text{nNbW} - 1][\text{yNb}][1][1] - \text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb}][0][1]) \ll (7 - \log_2 \text{nNbW})$$
- [569]
$$\text{dHorY} = (\text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][2][0] - \text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb}][2][0]) \ll (7 - \log_2 \text{nNbH})$$
- [570]
$$\text{dVerY} = (\text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][2][1] - \text{CpMvLX}[\text{xNb}][\text{yNb}][2][1]) \ll (7 - \log_2 \text{nNbH})$$
- [571] 제2 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록의 제1 제어점 벡터, 소정의 차분값, 현재 블록의 위치 정보 (xCb, yCb), 블록 크기(너비 또는 높이) 또는 공간적 주변 블록의 위치 정보 (xNb, yNb) 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, 블록 크기는, 현재 블록 및/또는 공간적 주변 블록의 크기를 의미할 수 있다. 상기 차분값은, 제1 제어점 벡터에서 살펴본 바와 같은바, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 제2 제어점 벡터의 유도 과정에서 이용되는 차분값의

범위 및/또는 개수는 제1 제어점 벡터와 상이할 수 있다.

[572] 예를 들어, 제2 제어점 벡터는 다음 수학식 3과 같이 유도될 수 있다.

[573] [수학식 3]

[574]
$$\text{cpMvLX}[1][0] = (\text{mvScaleHor} + \text{dHorX} * (\text{xCb} + \text{cbWidth} - \text{xNb}) + \text{dHorY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$$

[575]
$$\text{cpMvLX}[1][1] = (\text{mvScaleVer} + \text{dVerX} * (\text{xCb} + \text{cbWidth} - \text{xNb}) + \text{dVerY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$$

[576] 수학식 3에서, 변수 mvScaleHor, mvScaleVer, dHorX, dVerX, dHorY, dVerY는, 수학식 1에서 살펴본 바와 같으며, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[577] 제3 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록의 제1 제어점 벡터, 소정의 차분값, 현재 블록의 위치 정보 (xCb, yCb), 블록 크기(너비 또는 높이) 또는 공간적 주변 블록의 위치 정보 (xNb, yNb) 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, 블록 크기는, 현재 블록 및/또는 공간적 주변 블록의 크기를 의미할 수 있다. 상기 차분값은, 제1 제어점 벡터에서 살펴본 바와 같은바, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 제3 제어점 벡터의 유도 과정에서 이용되는 차분값의 범위 및/또는 개수는 제1 제어점 벡터 또는 제2 제어점 벡터와 상이할 수 있다.

[578] 예를 들어, 제3 제어점 벡터는 다음 수학식 4와 같이 유도될 수 있다.

[579] [수학식 4]

[580]
$$\text{cpMvLX}[2][0] = (\text{mvScaleHor} + \text{dHorX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dHorY} * (\text{yCb} + \text{cbHeight} - \text{yNb}))$$

[581]
$$\text{cpMvLX}[2][1] = (\text{mvScaleVer} + \text{dVerX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dVerY} * (\text{yCb} + \text{cbHeight} - \text{yNb}))$$

[582] 수학식 4에서, 변수 mvScaleHor, mvScaleVer, dHorX, dVerX, dHorY, dVerY는, 수학식 1에서 살펴본 바와 같으며, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다. 한편, 전술한 과정을 통해, 공간적 후보의 제n 제어점 벡터가 유도될 수 있다.

[583]

[584] 2. 현재 블록의 경계(2220)가 CTU boundary에 접하는 경우

[585] 상기 제1 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록의 모션 벡터(MV), 소정의 차분값, 현재 블록의 위치 정보 (xCb, yCb) 또는 공간적 주변 블록의 위치 정보 (xNb, yNb) 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다.

[586] 상기 모션 벡터는, 공간적 주변 블록의 최하단에 위치한 서브 블록의 모션 벡터일 수 있다. 상기 서브 블록은, 공간적 주변 블록의 최하단에 위치한 복수의 서브 블록 중 최좌측, 중앙 또는 최우측에 위치한 것일 수 있다. 또는, 상기 모션 벡터는, 서브 블록의 모션 벡터의 평균값, 최대값 또는 최소값을 의미할 수도 있다.

[587] 상기 차분값의 개수는, 1개, 2개, 3개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 차분값의 개수는, 전술한 블록의 속성을 고려하여 가변적으로 결정될 수도 있고, 복호화 장치에 기-약속된 고정된 값일 수도 있다. 상기 차분값은, 공간적 주변 블록에서

서브 블록의 단위로 저장된 복수의 모션 벡터 중 어느 하나와 다른 하나 간의 차분값으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 상기 차분값은, 공간적 주변 블록의 우하단 서브 블록의 모션 벡터와 좌하단 서브 블록의 모션 벡터 간의 차분값을 의미할 수 있다.

[588] 예를 들어, 제1 제어점 벡터는 다음 수학식 5와 같이 유도될 수 있다.

[589] [수학식 5]

[590]
$$\text{cpMvLX}[0][0] = (\text{mvScaleHor} + \text{dHorX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dHorY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$$

[591]
$$\text{cpMvLX}[0][1] = (\text{mvScaleVer} + \text{dVerX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dVerY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$$

[592] 수학식 5에서, 변수 mvScaleHor와 mvScaleVer는 전술한 공간적 주변 블록의 모션 벡터(MV) 또는 상기 모션 벡터에 k만큼 쉬프트 연산을 적용하여 유도된 값을 의미할 수도 있다. 여기서, k는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 또는 그 이상의 정수일 수 있다.

[593] 상기 변수 dHorX와 dVerX는, 소정의 차분값의 x 성분과 y 성분에 각각 대응된다. 여기서, 차분값은, 공간적 주변 블록 내 우하단 서브 블록의 모션 벡터와 좌하단 서브 블록의 모션 벡터 간의 차분값을 의미한다. 변수 dHorY와 dVerY는, 상기 변수 dHorX와 dVerX에 기초하여 유도될 수 있다. 전술한 변수는, 다음 수학식 6과 같이 유도될 수 있다.

[594] [수학식 6]

[595]
$$\text{mvScaleHor} = \text{MvLX}[\text{xNb}][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][0] \ll 7$$

[596]
$$\text{mvScaleVer} = \text{MvLX}[\text{xNb}][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][1] \ll 7$$

[597]
$$\text{dHorX} = (\text{MvLX}[\text{xNb} + \text{nNbW} - 1][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][0] - \text{MvLX}[\text{xNb}][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][0]) \ll (7 - \log_2 \text{nNbW})$$

[598]
$$\text{dVerX} = (\text{MvLX}[\text{xNb} + \text{nNbW} - 1][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][1] - \text{MvLX}[\text{xNb}][\text{yNb} + \text{nNbH} - 1][1]) \ll (7 - \log_2 \text{nNbW})$$

[599]
$$\text{dHorY} = -\text{dVerX}$$

[600]
$$\text{dVerY} = \text{dHorX}$$

[601] 제2 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록의 모션 벡터(MV), 소정의 차분값, 현재 블록의 위치 정보 (xCb, yCb), 블록 크기(너비 또는 높이) 또는 공간적 주변 블록의 위치 정보 (xNb, yNb) 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, 블록 크기는, 현재 블록 및/또는 공간적 주변 블록의 크기를 의미할 수 있다. 상기 모션 벡터와 차분값에 대해서는, 제1 제어점 벡터에서 살펴본 바와 같은바, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 제2 제어점 벡터의 유도 과정에서 이용되는 모션 벡터의 위치, 차분값의 범위 및/또는 개수는 제1 제어점 벡터와 상이할 수 있다.

[602] 예를 들어, 제2 제어점 벡터는 다음 수학식 7과 같이 유도될 수 있다.

[603] [수학식 7]

- [604] $\text{cpMvLX}[1][0] = (\text{mvScaleHor} + \text{dHorX} * (\text{xCb} + \text{cbWidth} - \text{xNb}) + \text{dHorY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$
- [605] $\text{cpMvLX}[1][1] = (\text{mvScaleVer} + \text{dVerX} * (\text{xCb} + \text{cbWidth} - \text{xNb}) + \text{dVerY} * (\text{yCb} - \text{yNb}))$
- [606] 수학식 7에서, 변수 mvScaleHor , mvScaleVer , dHorX , dVerX , dHorY , dVerY 는, 수학식 5에서 살펴본 바와 같으며, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [607] 제3 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록의 모션 벡터(MV), 소정의 차분값, 현재 블록의 위치 정보 (xCb , yCb), 블록 크기(너비 또는 높이) 또는 공간적 주변 블록의 위치 정보 (xNb , yNb) 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, 블록 크기는, 현재 블록 및/또는 공간적 주변 블록의 크기를 의미할 수 있다. 상기 모션 벡터와 차분값은, 제1 제어점 벡터에서 살펴본 바와 같은바, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 제3 제어점 벡터의 유도 과정에서 이용되는 모션 벡터의 위치, 차분값의 범위 및/또는 개수는 제1 제어점 벡터 또는 제2 제어점 벡터와 상이할 수 있다.
- [608] 예를 들어, 제3 제어점 벡터는 다음 수학식 8과 같이 유도될 수 있다.
- [609] [수학식 8]
- [610] $\text{cpMvLX}[2][0] = (\text{mvScaleHor} + \text{dHorX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dHorY} * (\text{yCb} + \text{cbHeight} - \text{yNb}))$
- [611] $\text{cpMvLX}[2][1] = (\text{mvScaleVer} + \text{dVerX} * (\text{xCb} - \text{xNb}) + \text{dVerY} * (\text{yCb} + \text{cbHeight} - \text{yNb}))$
- [612] 수학식 8에서, 변수 mvScaleHor , mvScaleVer , dHorX , dVerX , dHorY , dVerY 는, 수학식 5에서 살펴본 바와 같으며, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다. 한편, 전술한 과정을 통해, 공간적 후보의 제 n 제어점 벡터가 유도될 수 있다.
- [613] 전술한 어파인 후보의 유도 과정은, 기-정의된 공간적 주변 블록 각각에 대해서 수행될 수 있다. 기-정의된 공간적 주변 블록은, 현재 블록의 좌측 블록, 좌하단 블록, 우상단 블록, 상단 블록 또는 좌상단 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [614] 또는, 상기 어파인 후보의 유도 과정은, 상기 공간적 주변 블록의 그룹 별로 각각 수행될 수도 있다. 여기서, 공간적 주변 블록은, 좌측 블록 및 좌하단 블록을 포함한 제1 그룹과 우상단 블록, 상단 블록 및 좌상단 블록을 포함한 제2 그룹으로 분류될 수 있다.
- [615] 예를 들어, 제1 그룹에 속한 공간적 주변 블록으로부터 하나의 어파인 후보가 유도될 수 있다. 상기 유도는, 소정의 우선 순위에 기초하여, 가용한 어파인 후보가 발견될 때까지 수행될 수 있다. 상기 우선 순위는, 좌측 블록 -> 좌하단 블록의 순서일 수도 있고, 그 역순일 수도 있다.
- [616] 마찬가지로, 제2 그룹에 속한 공간적 주변 블록으로부터 하나의 어파인 후보가 유도될 수 있다. 상기 유도는, 소정의 우선 순위에 기초하여, 가용한 어파인 후보가 발견될 때까지 수행될 수 있다. 상기 우선 순위는, 우상단 블록 -> 상단

블록 -> 좌상단 블록의 순서일 수도 있고, 그 역순일 수도 있다.

- [617] 전술한 실시예는, 시간적 주변 블록에 대해서도 동일/유사하게 적용될 수 있다. 여기서, 시간적 주변 블록은, 현재 블록과 다른 픽처에 속하나, 현재 블록과 동일 위치의 블록일 수 있다. 동일 위치의 블록이라 함은, 현재 블록의 좌상단 샘플의 위치, 중앙 위치 또는 현재 블록의 우하단 샘플에 인접한 샘플의 위치를 포함하는 블록일 수 있다.
- [618] 또는, 시간적 주변 블록은, 상기 동일 위치의 블록에서 소정의 변이 벡터만큼 쉬프트된 위치의 블록을 의미할 수 있다. 여기서, 변이 벡터는, 전술한 현재 블록의 공간적 주변 블록 중 어느 하나의 모션 벡터에 기초하여 결정될 수 있다.
- [619]
- [620] 도 23은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 공간적/시간적 주변 블록의 모션 벡터의 조합에 기초하여 구성된 후보를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- [621] 본 발명의 구성된 후보는, 현재 블록의 각 코너에 대응하는 제어점 벡터(이하, 제어점 벡터(cpMVCorner[n])라 함) 중 적어도 2개의 조합에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, n은 0, 1, 2, 3일 수 있다.
- [622] 상기 제어점 벡터는, 공간적 주변 블록 및/또는 시간적 주변 블록의 모션 벡터에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, 공간적 주변 블록은, 현재 블록의 좌상단 샘플에 인접한 제1 주변 블록(C, D 또는 E), 현재 블록의 우상단 샘플에 인접한 제2 주변 블록(F 또는 G) 또는 현재 블록의 좌하단 샘플에 인접한 제3 주변 블록(A 또는 B) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 시간적 주변 블록은, 현재 블록과 다른 픽처에 속하는 블록으로서, 현재 블록의 우하단 샘플에 인접한 제4 주변 블록(Col)을 의미할 수 있다.
- [623] 제1 주변 블록은, 현재 블록의 좌상단(D), 상단(E) 또는 좌측(C)의 주변 블록을 의미할 수 있다. 소정의 우선 순위에 따라 주변 블록 C, D, E의 모션 벡터가 가용한지 여부를 판단하고, 가용한 주변 블록의 모션 벡터를 이용하여 제어점 벡터를 결정할 수 있다. 상기 가용성 판단은, 가용한 모션 벡터를 가진 주변 블록이 발견될 때까지 수행될 수 있다. 여기서, 우선 순위는, D -> E -> C의 순일 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, D -> C -> E, C -> D -> E, E -> D -> C의 순일 수도 있다.
- [624] 제2 주변 블록은, 현재 블록의 상단(F) 또는 우상단(G) 주변 블록을 의미할 수 있다. 마찬가지로, 소정의 우선 순위에 따라 주변 블록 F, G의 모션 벡터가 가용한지 여부를 판단하고, 가용한 주변 블록의 모션 벡터를 이용하여 제어점 벡터를 결정할 수 있다. 상기 가용성 판단은, 가용한 모션 벡터를 가진 주변 블록이 발견될 때까지 수행될 수 있다. 여기서, 우선 순위는, F -> G의 순일 수도 있고, G -> F의 순일 수도 있다.
- [625] 제3 주변 블록은, 현재 블록의 좌측(B) 또는 좌하단(A)의 주변 블록을 의미할 수 있다. 마찬가지로, 소정의 우선 순위에 따라 주변 블록의 모션 벡터가 가용한지 여부를 판단하고, 가용한 주변 블록의 모션 벡터를 이용하여 제어점 벡터를

결정할 수 있다. 상기 가용성 판단은, 가용한 모션 벡터를 가진 주변 블록이 발견될 때까지 수행될 수 있다. 여기서, 우선 순위는, A → B의 순일 수도 있고, B → A의 순일 수도 있다.

[626] 예를 들어, 제1 제어점 벡터(cpMVCorner[0])는 제1 주변 블록의 모션 벡터로 설정될 수 있고, 제2 제어점 벡터(cpMVCorner[1])는 제2 주변 블록의 모션 벡터로 설정될 수 있고, 제3 제어점 벡터(cpMVCorner[2])는 제3 주변 블록의 모션 벡터로 설정될 수 있다. 제4 제어점 벡터(cpMVCorner[3])는 제4 주변 블록의 모션 벡터로 설정될 수 있다.

[627] 또는, 상기 제1 내지 제4 제어점 벡터 중 어느 하나는 다른 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제2 제어점 벡터는, 제1 제어점 벡터에 소정의 오프셋 벡터를 적용하여 유도될 수 있다. 오프셋 벡터는, 제3 제어점 벡터와 제1 제어점 벡터 간의 차분 벡터이거나 상기 차분 벡터에 소정의 스케일링 팩터를 적용하여 유도될 수 있다. 스케일링 팩터는, 현재 블록 및/또는 주변 블록의 너비 또는 높이 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[628] 전술한 제1 내지 제4 제어점 벡터 중 적어도 2개의 조합을 통해, 본 발명에 따른 K개의 구성된 후보(ConstK)가 결정될 수 있다. K 값은, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 그 이상의 정수일 수 있다. K 값은, 부호화 장치에서 시그널링되는 정보에 기초하여 유도될 수도 있고, 복호화 장치에 기-약속된 값일 수도 있다. 상기 정보는, 후보 리스트에 포함되는 구성된 후보의 최대 개수를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[629] 구체적으로, 제1 구성된 후보(Const1)는, 제1 내지 제3 제어점 벡터를 조합하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제1 구성된 후보(Const1)는 다음 표 1과 같은 제어점 벡터를 가질 수 있다. 한편, 제1 주변 블록의 참조 픽처 정보가 제2 및 제3 주변 블록의 참조 픽처 정보와 동일한 경우에 한하여, 표 1과 같이 제어점 벡터가 구성되도록 제한될 수도 있다. 여기서, 참조 픽처 정보는, 참조 픽처 리스트 내에서 해당 참조 픽처의 위치를 나타내는 참조 픽처 인덱스를 의미할 수도 있고, 출력 순서를 나타내는 POC(picture order count) 값을 의미할 수도 있다.

[630] [표1]

Idx	제어점 벡터
0	cpMvCorner[0]
1	cpMvCorner[1]
2	cpMvCorner[2]

[631] 제2 구성된 후보(Const2)는, 제1, 제2 및 제4 제어점 벡터를 조합하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제2 구성된 후보(Const2)는 다음 표 2와 같은 제어점 벡터를 가질 수 있다. 한편, 제1 주변 블록의 참조 픽처 정보가 제2 및 제4 주변 블록의 참조 픽처 정보와 동일한 경우에 한하여, 표 2와 같이 제어점 벡터가 구성되도록 제한될 수도 있다. 여기서, 참조 픽처 정보는 전술한 바와 같다.

[632] [표2]

Idx	제어점 벡터
0	cpMvCorner[0]
1	cpMvCorner[1]
2	cpMvCorner[3] + cpMvCorner[1] - cpMvCorner[0]

[633] 제3 구성된 후보(Const3)는, 제1, 제3 및 제4 제어점 벡터를 조합하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제3 구성된 후보(Const3)는 다음 표 3과 같은 제어점 벡터를 가질 수 있다. 한편, 제1 주변 블록의 참조 픽처 정보가 제3 및 제4 주변 블록의 참조 픽처 정보와 동일한 경우에 한하여, 표 2와 같이 제어점 벡터가 구성되도록 제한될 수도 있다. 여기서, 참조 픽처 정보는 전술한 바와 같다.

[634] [표3]

Idx	제어점 벡터
0	cpMvCorner[0]
1	cpMvCorner[3] + cpMvCorner[0] - cpMvCorner[2]
2	cpMvCorner[2]

[635] 제4 구성된 후보(Const4)는, 제2, 제3 및 제4 제어점 벡터를 조합하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제4 구성된 후보(Const4)는 다음 표 4와 같은 제어점 벡터를 가질 수 있다. 한편, 제2 주변 블록의 참조 픽처 정보가 제3 및 제4 주변 블록의 참조 픽처 정보와 동일한 경우에 한하여, 표 4와 같이 구성되도록 제한될 수도 있다. 여기서, 참조 픽처 정보는 전술한 바와 같다.

[636] [표4]

Idx	제어점 벡터
0	cpMvCorner[1] + cpMvCorner[2] - cpMvCorner[3]
1	cpMvCorner[1]
2	cpMvCorner[2]

[637] 제5 구성된 후보(Const5)는, 제1 및 제2 제어점 벡터를 조합하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제5 구성된 후보(Const5)는 다음 표 5와 같은 제어점 벡터를 가질 수 있다. 한편, 제1 주변 블록의 참조 픽처 정보가 제2 주변 블록의 참조 픽처 정보와 동일한 경우에 한하여, 표 5와 같이 제어점 벡터가 구성되도록 제한될 수도 있다. 여기서, 참조 픽처 정보는 전술한 바와 같다.

[638] [표5]

Idx	제어점 벡터
1	cpMvCorner[0]
2	cpMvCorner[1]

[639] 제6 구성된 후보(Const6)는, 제1 및 제3 제어점 벡터를 조합하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제6 구성된 후보(Const6)는 다음 표 6과 같은 제어점 벡터를 가질 수 있다. 한편, 제1 주변 블록의 참조 픽처 정보가 제3 주변 블록의 참조 픽처 정보와 동일한 경우에 한하여, 표 6과 같이 제어점 벡터가 구성되도록 제한될 수도 있다. 여기서, 참조 픽처 정보는 전술한 바와 같다.

[640] [표6]

Idx	제어점 벡터
1	cpMvCorner[0]
2	cpMvCorner[1]

[641] 표 6에서, cpMvCorner[1]는, 상기 제1 및 제3 제어점 벡터를 기반으로 유도된 제2 제어점 벡터일 수 있다. 제2 제어점 벡터는, 제1 제어점 벡터, 소정의 차분값 또는 현재/주변 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 제2 제어점 벡터는, 다음 수학적식 9와 같이 유도될 수 있다.

[642] [수학적식 9]

[643]
$$\text{cpMvCorner}[1][0] = (\text{cpMvCorner}[0][0] \ll 7) + ((\text{cpMvCorner}[2][1] - \text{cpMvCorner}[0][1]) \ll (7 + \log_2(\text{cbHeight} / \text{cbWidth})))$$

[644]
$$\text{cpMvCorner}[1][1] = (\text{cpMvCorner}[0][1] \ll 7) + ((\text{cpMvCorner}[2][0] - \text{cpMvCorner}[0][0]) \ll (7 + \log_2(\text{cbHeight} / \text{cbWidth})))$$

[645] 전술한 제1 내지 제6 구성된 후보 모두 상기 후보 리스트에 포함될 수도 있고, 일부만이 후보 리스트에 포함될 수도 있다.

[646]

[647] 본 발명에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통해 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[648] 컴퓨터 판독 가능 매체의 예에는 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함될 수 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을

사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.

상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[649] 또한, 상술한 방법 또는 장치는 그 구성이나 기능의 전부 또는 일부가 결합되어 구현되거나, 분리되어 구현될 수 있다.

[650] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[651] 본 발명은 영상 신호를 부호화/복호화하기 위해 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 상관성 정보 획득을 위해 지정된 참조 화소 영역을 확인하는 단계;
상기 참조 화소 영역의 사용 가능성 판단에 기반하여 참조 화소 처리
설정을 결정하는 단계; 및
상기 참조 화소 처리 설정에 기반하여 화면내 예측을 수행하는 단계를
포함하는 영상 복호화 방법.